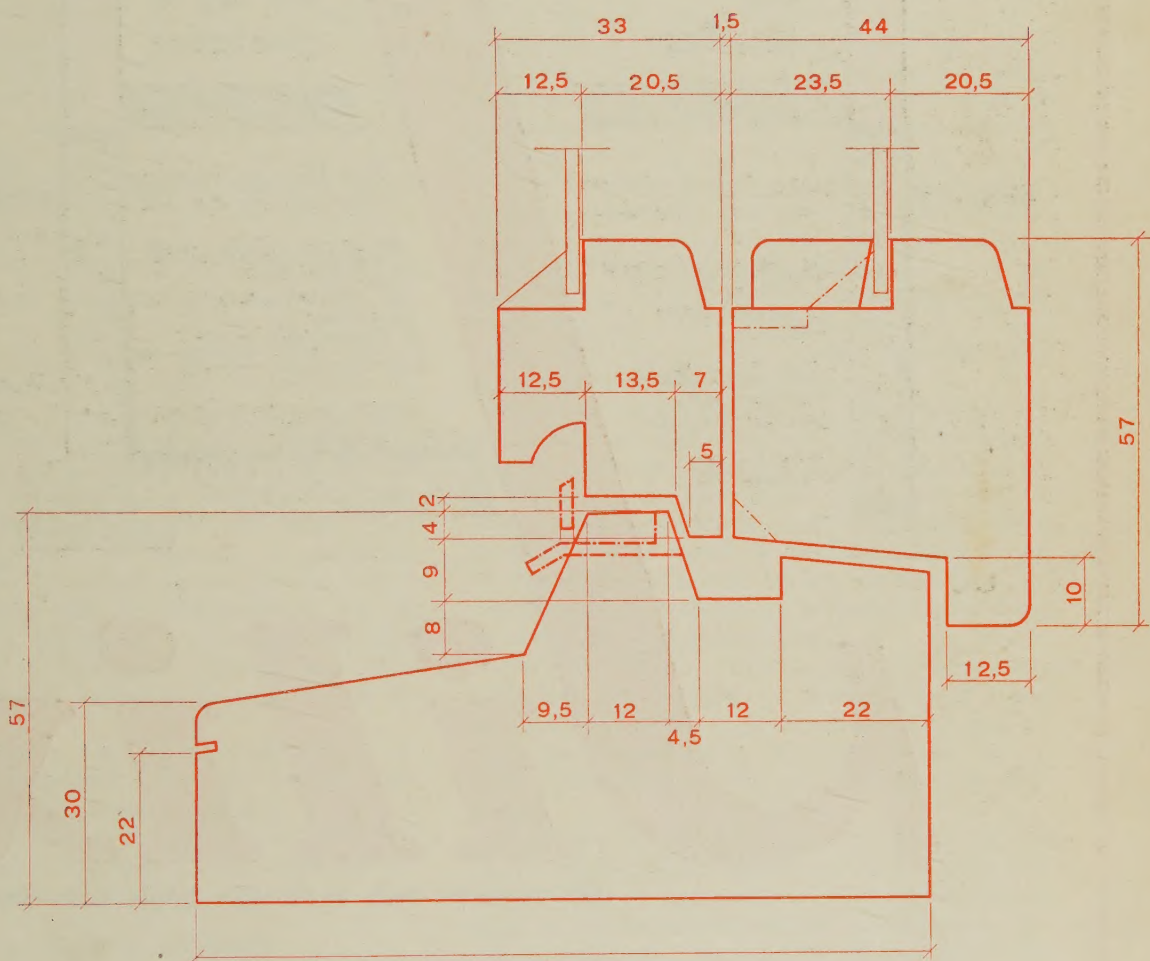




BYGGMÄSTAREN

TIDSKRIFT FÖR ARKITEKTUR OCH BYGGNADSTEKNIK

Organ för Stockholms byggnadsförening. Organ för Svenska arkitektföreningen, avdelning av Svenska teknologföreningen. Organ för Svenska arkitekters riksförbund.

Nr 12 1949. Innehåll:

Fuktighet i byggnadskonstruktioner
Sättningar i tegelmurverk
En formbeständig lamellytterdörr
Standard för fönsterdetaljer

Inhalt:

Feuchtigkeit in Baukonstruktionen
Setzungen in Ziegelmurwerk
Aussentür aus Lamellen
Standardfenster

Contents:

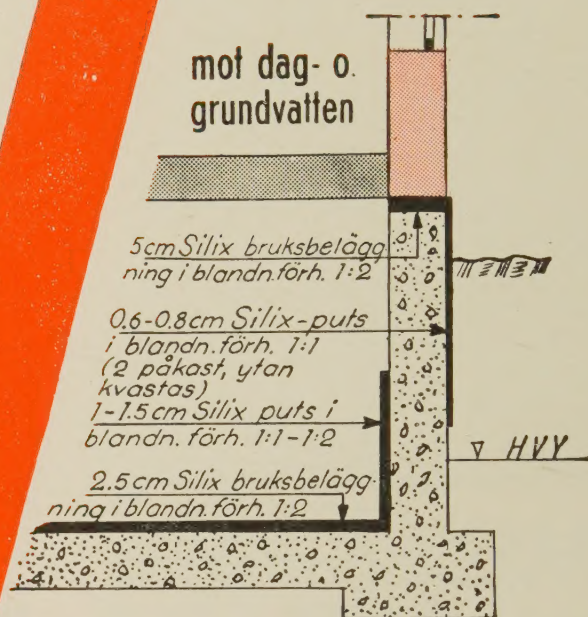
Moisture in Building Structures
Settlements in Brickwork
Laminated Exterior Door
Standard Window Details

Effektiv GRUNDISOLERING

(Arbetsbeskrivning medföljer varje leverans)



OO



Silix

till cement och kalk för bruk och betong

INGENIÖRSFIRMAN PEHR ENGWALL A.-B.

Specialfirma för isoleringsteknik, Nybrokajen 7, Stockholm. Tel. 21 07 15 - 21 07 20.

AUKTORISERADE FÖRSÄLJARE OCH NEDERLAG:

Dickson & Sjöstedt KB, Göteborg
Herbert Björling AB, Malmö
O. Svengren & C:o AB, Eskilstuna

AB A. Huse & C:o, Karlstad
AB Kolimporten-Laurents, Sundsvall
Västerås Nya Murbruks AB, Västerås

Byggnadsvaru AB Sylvan
& Qvibelius, Hälsingborg
Rydtjälls Järnaffär, Umeå

Metoder för bestämning av **FUKTIGHETEN I BYGGNADSKONSTRUKTIONER**

Av civilingenjör SVR Björn Örbom

DK 624.058: 69.02

Alla i en byggnadskonstruktion ingående icke metalliska material innehålla fukt, vilken kan ha tillförts genom absorption antingen från den omgivande luften eller från angränsande fuktigare material (t. ex. fukt från undergrunden) eller genom direkt vattenbegjutning (t. ex. regn). Den i ett material förefintliga fukten kan utgöras antingen av hygroskopiskt bundet vatten eller av fritt vatten. I det förra fallet innehåller materialet en viss fuktmängd, vars storlek helt och hållet är beroende av den omgivande luftens fuktighet. Om materialet däremot genom absorption eller kondensation tillföres en större fuktmängd än den, som motsvarar total fuktighetsmättnad hos den omgivande luften, så säges materialet innehålla fritt vatten förutom hygroskopiskt bundet.

Fuktigheten hos de i en byggnadskonstruktion ingående materialen är ur flera synpunkter av betydelse för konstruktionens funktion. De tekniska egenskaperna hos de flesta byggnadsmaterial äro sålunda mer eller mindre avhängiga av materialets fuktighet. Hållfasthetsegenskaperna hos trä och därav framställda material äro t. ex. beroende av materialens fuktighet. Vidare äro sådana egenskaper som värmeisoleringsförmågan och frostbeständigheten hos de flesta material i hög grad beroende av materialets fuktighet. De i en husbyggnad ingående materialens fuktighet är även ur hygienisk synpunkt av stor betydelse.

För bedömning av en viss konstruktionsdels allmänna funktionsduglighet under de växlande yttre betingelser, som förekomma i praktiken, är det således av stor betydelse att man kan fastställa den förhandenvarande fuktigheten hos de i konstruktionsdelen ingående olika byggnadsmaterialen.

Olika metoder att bestämma fuktigheten

Statens provningsanstalt erhöi år 1944 i uppdrag av Statens kommitté för byggnadsforskning att utarbeta en lämplig metod för bestämning av fuktigheten i byggnadskonstruktioner. Denna uppsats utgör ett sammandrag av försöksredogörelsen.

De anspråk, som böra ställas på en allmän metod att bestämma fuktigheten, kunna sammanfattas sålunda:

a) Metoden skall vara användbar för alla slags byggnadsmaterial oavsett deras inre homogenitet och täthet, ytans struktur, o. s. v.

b) Metoden skall lämna besked om fukthalten oavsett om fukten är hygroskopiskt bunden eller om den även förekommer som fritt vatten.

c) Metoden skall giva möjlighet att bestämma icke endast den genomsnittliga fukthalten hos konstruktionen utan även fuktfördelningen.

Den enda allmänt användbara metod, som hittills tillämpats vid bestämning av fuktigheten hos byggnadsmaterial i konstruktioner, har bestått i uttagande av delprov ur konstruktionen. Ur delprovets vikt före och efter uttorkning kan fukthalten beräknas och anges vanligen som materialets *fuktkvot*, d. v. s. viktmängden vatten i procent av viktmängden torrsubstans. De verktyg, som använts vid delprovens uttagande, ha i allmänhet varit primitiva och t. ex. utgjorts av ett i ena änden tandat rör, vilket genom hammarslag och under omvridning drivits in i materialet, varvid ett mer eller mindre finfördelat prov på materialet erhållits i borrhöret.

Endast för ett enda byggnadsmaterial, nämligen trä, har man lyckats ange någon annan metod för bestämning av fukthalten. Detta förhållande torde till en del få tillskrivas den omständigheten, att det speciellt inom snickeribranschen förelegat ett förhållandevis stort behov av en metod för snabb bestämning av det för fabrikationen avsedda virkets fuktighet.

De metoder, som utarbetats för fuktkvotsbestämning på virke, äro i huvudsak följande.

Elektriska metoder. Vid tillämpningen av dessa metoder har man utnyttjat det förhållandet att träets dielektricitetskonstant resp. ohmska motstånd, speciellt inom det hygroskopiska fuktighetsområdet (0—ca 25 % fuktkvot), äro i hög grad avhängiga av fuktkvoten.

Hygroskopiska metoder. Dessa metoder grunda sig på det förhållandet att rel. fuktigheten hos luften i ett slutet hålrum i materialet vid fortfarighetstillstånd antar ett av materialets fuktkvot och temperatur beroende värde under förutsättning att materialets fukt endast utgöres av hygroskopiskt bundet vatten.

Förutsättningar finnas knappast att ovannämnda elektriska metoder skola kunna tillämpas för andra byggnadsmaterial än trä och träfiberplattor, medan däremot möjligheterna torde vara gynnsamma att tillämpa de hygroskopiska metoderna för bestämning av fuktigheten hos de i en byggnadskonstruktion ingående materialen. För några år sedan har ett instrument för bestämning av fuktigheten enligt sistnämnda metod utsläppts i marknaden av Philips Svenska AB.

Samtliga ovannämnda anspråk, som kunna ställas på en allmänt användbar bestämningsmetod, uppfyllas endast av metoden att uttaga delprov ur materialet, uttorka dessa samt beräkna fuktkvoten ur viktskill-

naden. Vid ifrågavarande undersökning lades därför huvudvikten vid utexperimenterandet av ett lämpligt förfaringssätt vid delprovets uttagande ur konstruktionsdel. Det ovannämnda äldre förfarandet att uttaga prov med ett i ena änden tandat rör, som med hammarslag drives in i materialet, är i de flesta fall både arbetskrävande och tidsödande och därför mindre lämpligt. Vid undersökningen ha därför proven uttagits ur materialen med hjälp av en elektrisk handborrmaskin och för olika material lämpliga borrar provades härvid. Vissa undersökningar av användbarheten under praktiska förhållanden av ovannämnda Philips fuktighetsmätare företogs därjämte parallellt med borrhörningarna.

Upprörning av lämpliga borrar och borrhörmetod

Då ett delprov uttages ur ett material tillföres alltid en större eller mindre energimängd, vilken omsättes i värme. Den uppvärmning, som äger rum vid delprovets uttagning med elektrisk borrhörmaskin, är förutom av materialets egenskaper även beroende av borrhrens utformning och sättet för borrhörningens utförande. På grund av delprovets uppvärmning vid borrhörningen avgår fukt från delprovet och det beräknade värdet på provets fuktkvot blir därför lägre än materialets verkliga fuktkvot. Det är givetvis ett önskemål, att uppvärmningen blir så liten som möjligt. Kravet på minsta möjliga uppvärmning vid borrhörningen har därför blivit vägledande vid val och utprörning av lämplig borrhörmaskin och borrar.

Borrhörmaskin. Den borrhörmaskin, som användes vid delprovets uttagning, var en handborrhörmaskin av fabrikat »Stanley», effektförbrukning 0,15 kW i tomgång. Borrhörmaskinens varvtal vid tomgång var 480 r/min, men vid borrhörning sjönk varvtalet till 120—180 r/min.

Borrar. Vid provets uttagning böra dessa erhållas i så stora stycken som möjligt utan onödig sönderdelning av det uttagna materialet. Om provet sönderdelas vid borrhörningen äro nämligen riskerna större att

dess fuktkvot minskas på grund av värmeutvecklingen. Det slags borrar, med vilka man bäst erhåller delprov i styckeform, torde vara rörformiga borrar. Samtliga borrar, som användes vid denna undersökning, voro av sådan typ. För olika materialgrupper måste borrhörskäret emellertid utbildas på olika sätt.

Typ I. För prörvtagning i stenmaterial sådana som betong, tegel, lättbetong, betonghåsten och nopssten användes borrar med hårdmetallkrona. I borrhörrets kant hade ett antal hårdmetallstift insatts. (Jfr fig. 1.) De använda borrhörarna av denna typ voro konstruerade och tillverkade av Svenska Diamantbergborrningsbolaget.

Typ II. För fibrösa material sådana som träullsplattor, sjögräsmattor och högporösa träfiberplattor användes borrar med borrhörrets kant utbildad som en skärande egg. (Jfr fig. 1.)

Typ III. För prörvtagning i trä och hårda träfiberplattor användes en s. k. pluggborrhör med spiralformigt vridna utanpåliggande vingar för borrhörspårens undanskaffande ur borrhörspåret. (Jfr fig. 1.)

Förprörvningar med borrar av dessa tre typer företogs för utrörande av dels det lämpligaste arbetsförfarandet vid borrhörningarna, dels inverkan av borrhrens utformning (främst borrhördiametern; jfr fig. 1). På grundval av de erfarenheter, som vunnos vid förprörvningarna, kunde följande arbetsförfarande fastställas såsom det lämpligaste.

- 1) Uttagningen av en borrhörkärna skall utföras i intervaller. Sedan borrhören införts 1—3 cm i materialet, avbrytes borrhörningen och borrhörkärnan eller dess delar petas ut ur borrhörhålet eller borrhörret ned i en prörvbuk, vars lock därefter omedelbart tillslutes.
- 2) Härefter rensas borrhörhålet från ev. borrhörmjöl.
- 3) Då en viss borrhör använts vid ett flertal borrhörningar blir den ofta så uppvärmd, att den bör utbytas mot en annan borrhör eller ges tillfälle att svalna.
- 4) Om borrhören tillfälligtvis till följd av borrhörmjölets komprimering eller av annan orsak icke skulle kunna införas längre i materialet bör borrhörningen omedelbart avbrytas, den ev. utbildade borrhörkärnan uttagas och hålet rensas, varefter borrhörningen kan fortsättas.

Borrhörning i olika konditionerade material

Prörv uttogos med användning av borrhörarna ur prörvkroppar av olika material, vilka konditionerats under viss tid på nedan närmare angivet sätt. De material, som blevo föremål för prörvborrhörningar, kunna ur prörvningsteknisk synpunkt indelas i nedannämnda grupper I—III. För fullständighetens skull konditionerades även ett antal fyllnings- och isoleringsmaterial på samma sätt. De i de olika grupperna ingående materialen framgå av tabell 1.

Materialgrupp I. Trämateriel. Borrhörtyp III användes.

Materialgrupp II. Mjuka fibrösa material. Borrhörtyp II användes.

Materialgrupp III. Stenmaterial. Borrhörtyp I användes.

Materialgrupp IV. Fyllnadsmaterial. Borrhörning ej erforderlig.

Prörvkropparna uttorkades i värmeskåp till konstant vikt, varefter de olika grupperna uppdelades i serier och konditionerades på följande sätt:

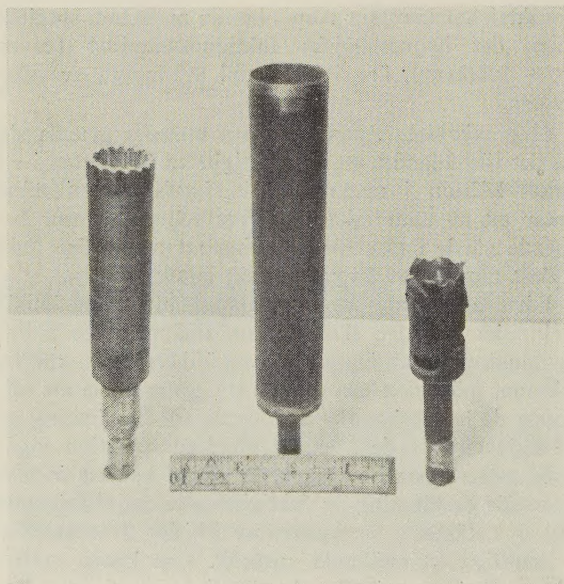


Fig. 1. Borrhörtyper, använda för prörvtagning i olika byggnadsmaterial. Fr. v. Borrhörtyp I (innerdiam. 20 mm), borrhörtyp II (innerdiam. 35 mm), borrhörtyp III (innerdiam. 25 mm).

Tabell 1. Resultat av provborrningarna.

Material	F u k t k v o t, v i k t - %							
	Vattenlagrat		I, u f t l a g r a t					
			88 % rel. luftfuktighet		71 % rel. luftfuktighet		40 % rel. luftfuktighet	
	borrprov	kontr. prov	borrprov	kontr. prov	borrprov	kontr. prov	borrprov	kontr. prov
<i>Materialgrupp I.</i>								
Furu, kärna.....	—	—	24,1	24,4	11,3	11,0	6,8	6,8
Furu, splint.....	—	—	24,8	27,2	12,5	14,2	9,5	9,6
Ek.....	—	—	19,0	21,5	9,9	10,3	4,5	5,1
Masonite, härdad.....	—	—	14,8	14,8	7,2	7,8	4,0	4,2
Masonite, hård.....	—	—	21,4	21,8	9,6	10,5	5,8	5,9
<i>Materialgrupp II.</i>								
Treetex, halvård.....	—	—	27,6	27,3	11,4	13,0	6,8	7,2
Treetex, porös.....	—	—	24,6	26,4	11,4	13,3	6,6	6,9
Trällsplatta.....	—	—	12,9	14,7	7,0	7,1	4,2	4,2
Arkimatta.....	—	—	74,0	—	17,2	—	13,8	13,2
<i>Materialgrupp III.</i>								
Siporex, block.....	42,8	44,0	12,0	12,9	3,4	3,3	2,4	2,3
Ytong, block.....	48,1	47,5	22,5	23,6	3,4	3,5	1,8	1,9
Siporex, platta.....	—	—	14,9	15,9	3,5	3,9	2,0	1,9
Ytong, platta.....	—	—	19,2	19,6	3,7	3,8	2,1	1,7
1,2-tegel.....	—	—	0,34	0,58	0,27	0,30	0,19	0,20
1,4-tegel.....	—	—	0,54	0,77	0,47	0,48	0,13	0,23
1,6-tegel.....	14,2	17,1	0,11	0,18	—	0,18	0,04	0,09
Masugnsslaggbetong.....	—	—	13,3	11,1	2,1	2,8	1,5	1,4
Betonghålstén.....	—	—	18,5	19,5	0,78	0,81	0,52	0,47
Nopssten.....	—	—	2,9	3,0	0,91	0,81	0,55	0,58
Kalkbrukputs.....	—	—	1,0	1,1	0,74	0,62	0,39	0,46
1,4-tegel i mur.....	—	—	—	—	0,29	0,37	0,21	0,22
Betong.....	—	—	—	—	1,68	1,73	—	—
<i>Materialgrupp IV.</i>								
Kutterspån.....	—	—	36,4	—	16,5	—	9,3	—
Masugnsslagg.....	—	—	13,6	—	—	—	2,5	—
Rockwool.....	—	—	1,21	—	0,42	—	0,09	—

a) En serie vattenlagrades.

b) En serie konditionerades vid rel. luftfuktigheten 88 ± 5 % och medeltemperaturen $+19,7^{\circ}\text{C}$ ($18,0^{\circ}$ — $20,0^{\circ}\text{C}$).

c) En serie konditionerades vid rel. luftfuktigheten 71 ± 4 % och medeltemperaturen $+20,1^{\circ}\text{C}$ ($18,2^{\circ}$ — $22,8^{\circ}\text{C}$).

d) En serie konditionerades vid rel. luftfuktigheten 40 % och medeltemperaturen $+20^{\circ}\text{C}$.

Den förstnämnda serien omfattade endast materialen murtegel, Siporex och Ytong, medan övriga serier omfattade samtliga i tabell 1 angivna material. Provkropparna vägdes med vissa mellanrum för fastställande av när fortfarighetstillstånd i fuktighetshänseende inträtt. Konditioneringen pågick för den vattenlagrade serien i två veckor, medan den för övriga serier utsträcktes till 12—20 månader.

Provbörningarna utfördes alltid i resp. konditioneringskammare. Ur varje provkropp uttogs 2—4 borrkärnor. Borrkärnorna från sten- och trämaterialen uppdelades i delprov med avseende på borrhjulsdjupet, och delprov från samma provkropp och borrhjulsdjup sammanslogas till ett prov. Genom uppdelningen av borrkärnorna kunde ett begrepp om fuktens ev. olikformiga fördelning i djupled i provkroppen erhållas. Kontrollprov uttogs ur provkropparna genom mejsling för fastställande av den vid borrhjulingen ev. uppkomna fuktförlusten hos borrkärnan.

Delprov och kontrollprov förvarades i glasburkar med tättslutande skruvlock av ebonit. Proven uttorkades till full torrhet i värmeskåp vid 100 — 105°C temp. och fuktkvoten beräknades ur viktskillnaden.

Resultat av provborrningarna

I tabell 1 ha fuktkvoterna hos borrproven och motsvarande kontrollprov angivits. I regel hade de ur provkropparnas inre uttagna delproven något lägre fuktkvot än proven från ytskikten, men för åtskilliga borrkärnor var förhållandet det motsatta, varför några bestämda slutsatser icke kunna dragas av provborrningarna angående fuktens fördelning i djupled hos luftkonditionerade byggnadsmaterial. I tabell 1 har därför endast medeltalen av borrprovens fuktkvoter angivits.

Med ledning av de erhållna värdena på kontrollprovens fuktkvoter vid olika rel. luftfuktighet ha fuktabsorptionskurvor för materialen uppgjorts (fig. 2—4). Fuktabsorptionskurvorna angiva sambandet mellan fuktkvoten hos ett material, som endast innehåller hygroskopiskt bundet vatten, och den omgivande luftens rel. fuktighet vid fortfarighetstillstånd.

Fuktabsorptionskurvor för byggnadsmaterial ha tidigare publicerats, bl. a. i Byggmästaren nr 17/1946 av C. H. Johansson och G. Persson. Flertalet av dessa kurvor grunda sig på försök med finfördelade bygg-

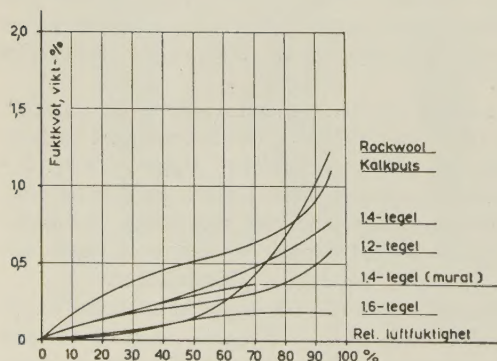
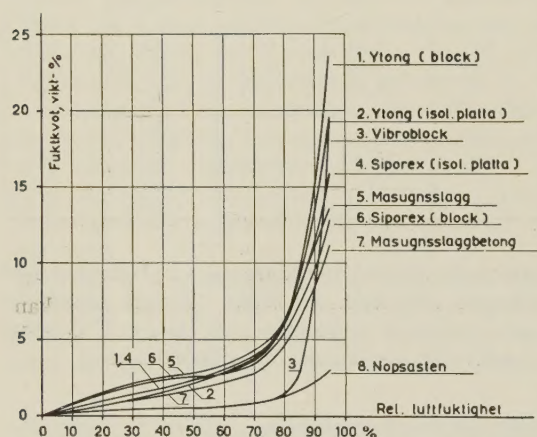
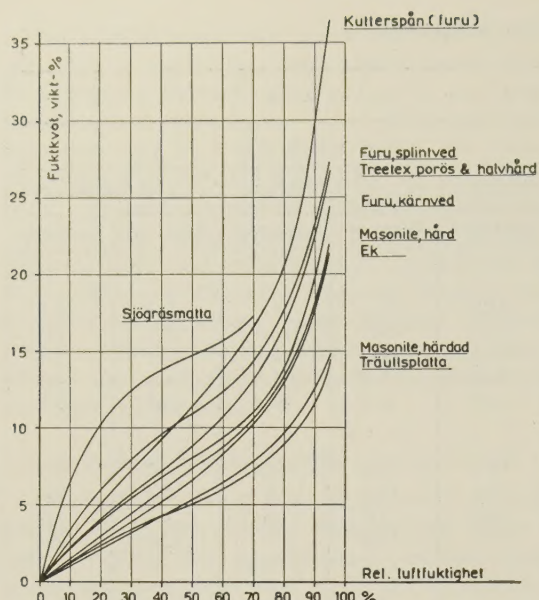


Fig. 2—4. Fuktabsorptionskurvor.

nadsmaterial (max. styckestorlek 2 mm), vilka konditionerades i slutna kärl under ideala betingelser (konstant temp. och konstant luftfuktighet). Om man jämför sistnämnda absorptionskurvor med kurvorna fig. 2—4 kan man finna vissa olikheter. Sålunda ligga absorptionskurvorna i fig. 2—4 i allmänhet något lägre då rel. luftfuktigheten är 70 %, medan de vid högre luftfuktighet och porösa material ligga avsevärt högre än kurvorna enligt Johansson och Persson. För material med stor täthet (t. ex. tegel) är däremot överensstämmelsen mellan kurvorna god även vid högre luftfuktighet. Förstnämnda förhållande synes tala för ovan antydda möjlighet att fuktkvoten är lägre inuti en provkropp med rel. stor utsträckning i djupled än i ytskiktet. Att förhållandevis höga fuktkvoter erhöles för porösa material vid 88 % rel. luftfuktighet måste tillskrivas inre kondensation hos porerna i provkropparna. Som tidigare angivits förekom en viss temperaturvariation i konditioneringskammarna, och de rel. små temperatursänkningarna hos den nästan fuktighetsmättade luften i 88 %-kammaren ha tydligen varit tillräckliga att orsaka kondensation av vattenånga i provkropparnas inre, och dessa ha således kommit att innehålla även fritt vatten. Risker för inre kondensation är givetvis betydligt mindre om provkropparna äro finfördelade och temperaturen kan hållas konstant. Då de vid detta försök erhöles lagringsbetingelserna (88 % rel. luftfuktighet och något varierande temperatur) äro sannolikare i praktiken än de eftersträfvade ideala lagringsbetingelserna (konstant luftfuktighet och temperatur), har det ansetts berättigat att medtaga även fuktkvoterna för de porösa materialen i absorptionskurvorna, ehuru detta något strider mot ovan angivna definition på begreppet absorptionskurva. Att fuktkvoten hos dessa material blivit så mycket högre än de skulle blivit om temperaturen varit konstant, kan under sådana förhållanden sägas tjäna som ett påtagligt bevis för den stora risken för inre kondensation hos porösa material vid hög luftfuktighet.

Som framgår av tabell 1 äro fuktkvoterna hos borrproven i allmänhet lägre än hos kontrollproven, beroende på fuktförlusterna vid borrhningen. Att kontrollproven i några enstaka fall uppvisat lägre fukthalt än kontrollproven måste tillskrivas det förhållandet, att fukten icke i några byggnadsmaterial torde vara jämnt fördelad ens efter en mycket lång tids konditionering.

Inverkan av de fuktförluster, som uppstå vid borrhningarna, kunna emellertid elimineras och ett i de flesta fall tillräckligt noggrant värde på materialets verkliga fuktkvot erhålles genom att den på borrprovet bestämda fuktkvoten multipliceras med en lämplig korrektionsfaktor, vars värde skall vara ≥ 1 .

Lämpliga värden på korrektionsfaktorn för olika borrar och material kunna erhållas ur provningsresultaten i tab. 1. Om borkärnans fuktkvot betecknas u_b och kontrollprovets fuktkvot u_k , så erhålles korrektionsfaktorn k_u ur:

$$k_u = \frac{u_k}{u_b}$$

De beräknade värdena på k_u för olika borrar och material ha beräknats och sammanställts i tab. 2.

Tabell 2. Korrektionsfaktorer för olika material och borrar.

Mate- rial- grupp	M a t e r i a l	Borr- typ	Korre- ktions- faktor k_u
I	Trä, hårdade och hårda trä- fiberskivor	III	1,05
II	Halvhårda och porösa träfiber- skivor, träullsplattor		
III	Lättbetong, masugnsslaggbe- tong, vibroblock, nopsasten, kalkbrukputs	II	1,07
III	1,2-tegel och 1,4-tegel	I	1,00
III	1,6-tegel	I	1,3
		I	1,7

Storleken av fuktförlusterna synas genomsnittligt ha varit oberoende av materialens fuktkvot, och materialen ha därför kunnat sammanföras i serier med samma medelvärde på korrektionsfaktorn k_u för ifrå-gavarande borrhyp. De angivna korrektionsfaktorerna gälla givetvis endast under förutsättning att ovan-nämnda arbetsförfarande vid provningarna följes.

Fuktighetens fördelning

En fråga som givetvis uppställer sig vid provtag-ning av en viss byggnadsdel är: »Hur många prov-kärnor behöva uttagas för att ett representativt me-delvärde på materialets fuktkvot skall erhållas»? Sva-ret på denna fråga är beroende av bl. a. vilket mate-rial provtagningen avser. I ett relativt tätt material, t. ex. tegel, uppstå större fuktförluster vid borrhningen än i ett poröst material och eftersom risken för stor spridning hos värdena på fuktkvoten i det förra fallet blir större, böra flera provkärnor uttagas. Antalet erforderliga borrhkärnor är emellertid även beroende av fuktens mer eller mindre jämna fördelning i ma-teriale, vilket i sin tur sammanhänger med materia-lets homogenitet. För att i någon mån försöka belysa dessa förhållanden utfördes följande provning.

Ur en provvägg, uppmurad av 1,2-tegel och putsad med kalkbruk, uttogos 15 st. borrhkärnor jämnt för-delade över hela ytan, varefter borrhkärnornas fukt-kvot på olika djup bestämdes på förut angivet sätt. Provväggen hade varit uppställd i vanlig, ej kondi-tionerad rumsluft under ca 18 månader. Efter borrhningarna uttogos kontrollprov med samma fördelning som borrhålen.

Resultaten av denna provning ha sammanfattats i tab. 3, där medeltalet för fuktkvoten vid visst borrhdjup angivits jämte högsta och lägsta enskilda vär-det samt medelavvikelsen.

Tabell 3. Fuktfordelningen i en vägg av 1,2-tegel, konditionerad i rumsluft. 15 borrhprov tagna.

Borrhdjup cm	F u k t k v o t , v i k t - %			
	Högsta värde	Lägsta värde	Medel- tal	Medelavvikelse
0—3	0,31	0,16	0,22	± 0,05
3—6	0,29	0,16	0,22	± 0,05
6—9	0,31	0,16	0,23	± 0,05
9—12	0,34	0,15	0,23	± 0,06
kontrollprov.	—	—	0,34	± 0,06(5)

Av de i tab. 3 angivna resultaten av provborr-ningarna framgår, att spridningen hos de enskilda bestämningarna var stor och att medelavvikelsen upp-gick till ca 25 % av medelvärdet. Att denna stora spridning hos värdena på fuktkvoten till största delen äro att tillskriva materialets heterogenitet och icke den använda metoden för provens uttagning framgår emellertid av att medelavvikelsen hos knottrollprovns fuktkvot var nästan lika stor eller ca 20 % av medel-värdet.

Den vid denna undersökning funna spridningen hos fuktkvoten hos luftkonditionerat tegel avser prov ut-tagna ur olika stenar av en och samma kvalitet. Spridningen bör bli avsevärt mindre om proven ut-tagas ur en och samma sten, vilket även visade sig vid uttagning av 15 st. kontrollprov ur en och samma tegelsten (1,2-tegel, konditionerat vid 71 % rel. luft-fuktighet). Som jämförelse utfördes samma provning på en utsågad siporexskiva, konditionerad under samma betingelser. Resultatet framgår av tab. 4. Som synes var medelavvikelsen hos fuktkvoten inom en och samma byggnadssten avgjort mindre än medel-avvikelsen mellan olika stenar.

Tabell 4. Spridningen hos fuktkvoten i en och samma byggnadssten, konditionerad vid 71 % rel. luftfuk-tighet. 15 prov uttagna.

Material	F u k t k v o t , v i k t - %			
	Högsta värde	Lägsta värde	Medel- tal	Medelavvikelse
1,2 tegel	0,33	0,26	0,30	± 0,02
Siporex (block)	3,65	3,07	3,34	± 0,17

Resultaten av dessa provningar synas antyda, att antalet prov från varje byggnadsdel bör vara rel. stort (helst 4 à 5 st.) då materialet utgöres av täta, rel. svårarbetade byggnadsstenar, men att man kan minska antalet prov, om dessa uttagas ur en och samma byggnadssten eller om proven uttagas ur mera lättbearbetbara material.

Philips fuktighetsmätare (typbeteckning GM 1001—1002)

Såsom inledningsvis omnämnts utgör Philips fuk-tighetsmätare exempel på ett hygroskopiskt instru-ment för bestämning av rel. luftfuktigheten i slutna hålrum inne i ett material. Med kännedom om sam-bandet mellan luftens rel. fuktighet och ifrågavarande materials fuktkvot vid fortfarighetstillstånd kan fukt-kvoten beräknas. Fuktighetsmätarens huvuddelar och dess verkningssätt skola nedan i korthet beskrivas.

Fuktighetsmätaren utgöres dels av en s. k. mät-kropp som införes i ett uppborrat hål i materialet, dels av en bryggkoppling med mätinstrument för upp-mätning av de av mätkroppen indikerade värdena på rel. luftfuktigheten (se fig. 5).

Mätkroppen utgöres av ett fuktighetsberoende elekt-riskt motstånd av elektrolytisk typ innehållande LiCl med gelatin som bärande substans. Då rel. fuktighe-ten hos den luft, som omger mätkroppen, ändras från 90 % till 40 %, undergår motståndet hos mätkroppen en ändring från ca 2 500 till 1 000 000 ohm. Brygg-kopplingen matas med 1 000-periodig växelström, vil-

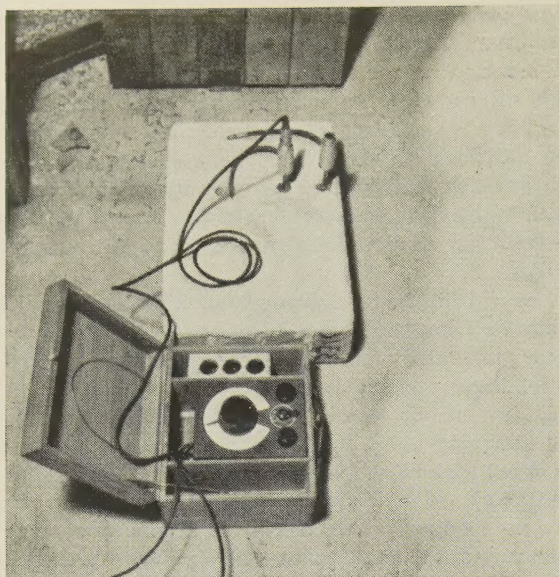


Fig. 5. Mätning i tegelmurprovkropp med Philips fuktighetsmätare. Två mätkroppar insatta i hålen. Mätinstrumentet anslutet till den ena mätkroppen.

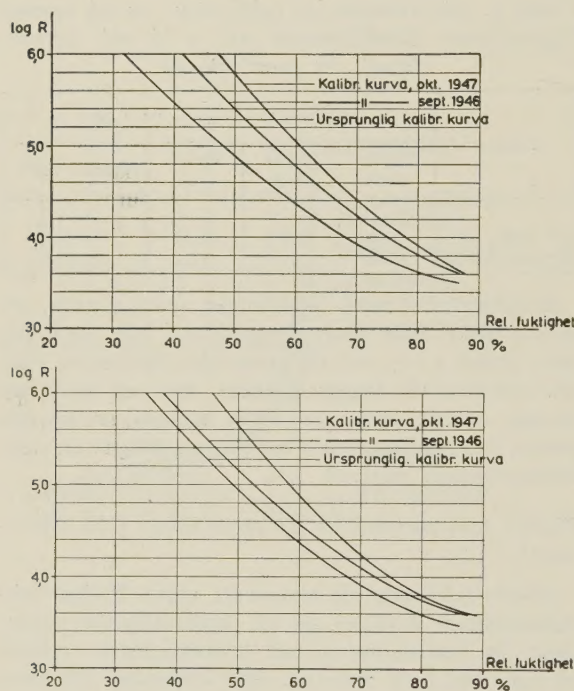


Fig. 6. Kalibreringskurvor för provkropp till Philips fuktighetsmätare.

Tabell 5. Resultat av provning av Philips fuktighetsmätare.

Material	Fuktkvot, vikt-%	
	Enligt Philips fuktigh.-mätare	Verklig
Furu	10,1	11,1
Siporex, block	3,4	3,3
Ytong, block	3,7	3,5
1,2-tegel	0,31	0,30
1,6-tegel	0,18	0,18
Masugnsslaggbetong	3,2	2,8
Nopsasten	1,0	0,8

ken erhålles från en i mätinstrumentet inbyggd rör-oscillator. Mätkropparna innehålla även ett fintrådigt termoelement, vilket anslutes direkt till 50-periodig växelström vid mätningstillfällena och anger temperaturen (från -3°C till 34°C) hos luften i hålrummet.

För nollindikering av mätbryggan är instrumentet utrustat med en rörförstärkare och optisk indikator. Ett värde på det vid mätningstillfället rådande ohmska motståndet hos mätkroppen erhålles genom avläsning på endera av mätinstrumentets två fuktighetsskalor sedan instrumentet nollinställt. Fuktighetsskalorna ange motståndets 10-logaritm och motsvarande rel. luftfuktighet erhålles ur en särskild för varje mätkropp gällande kalibreringskurva. Ur fuktabsorptionskurvan för materialet kan därefter erhållas den fuktkvot, som motsvarar den avlästa rel. luftfuktigheten.

Vid mätningarna införes mätkroppen i ett uppborrat hål (med diam. ca 25 mm) i materialet, varefter ett slutet hålrum åstadkommes genom att en ihållig tättningsring av gummi, som omsluter mätkroppens skaft, pumpas upp med luft så att den helt avstänger hålets inre från lufttillträde utifrån.

För kontroll av den till varje mätkropp hörande kalibreringskurvan (sambandet mellan avläst motstånd och rel. luftfuktighet) utfördes två kontrollkalibreringar av mätkropparna med ca ett års mellanrum. Kalibreringen utfördes så, att mätkropparna nedfördes till lämpligt djup i termosflaskor, vilka delvis voro fyllda med saltlösningar $[\text{KCl}, \text{NaCl}$ och $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2]$. Efter inträdd jämvikt avlästes motståndet och temperaturen, varefter motståndet kunde avläsas i kalibreringsdiagrammet som funktion av den i luften över saltlösningen rådande rel. luftfuktigheten, vilken kan erhållas ur tabeller. Resultatet av kalibreringarna för två av mätkropparna återges i fig. 6.

Av fig. 6 framgår att motståndets storlek vid en viss rel. luftfuktighet icke varit oberoende av tiden utan undergått en ökning, som åtminstone vid lägre rel. luftfuktighet varit betydande. Orsaken här till är svår att finna; möjligen kan den vara att söka i en med tiden uppkommande sprickbildning i gelatinskiktet eller i kontaktytan mellan gelatinet och elektroderna, varigenom det ohmska motståndet skulle öka. Det förhållandet att förändringarna hos motståndet voro mindre vid högre rel. luftfuktighet motsäger icke denna förklaring. Hur som helst blir instrumentets redan förut förhållandevis begränsade mätområde genom dessa tidsberoende förändringar ytterligare beskurat.

Provning av instrumentet

Provningen av instrumentet utfördes i samband med provborrningarna, varvid mätkropparna infördes i resp. borrhåll omedelbart efter det borrhållens uttagits. Avläsning av instrumentet utfördes sedan mätkroppen suttit i borrhålet 1 timme. På grund av instrumentets begränsade mätområde kunde provningar endast utföras på de provkroppar, som lagrats vid 71 % rel. luftfuktighet. Några av provningsresultaten framgå av tab. 5. Den mot en viss rel. luftfuktighet svarande fuktkvoten hos ett visst prov har erhållits ur diagrammen fig. 2—4.

SÄTTNINGAR I TEGELMURVERK

Av civilingenjörerna SVR Lars Erik Nevander och Olle Sturén

Ett överflyttande av arbete från byggnadsplatsen till fabriker eller verkstäder, där man kan framställa byggnadselement i hela serier och med rationellare metoder, bör vara en väg till minskning av de höga bostadskostnaderna i vårt land. En förutsättning för att denna överflyttning utan olägenhet skall kunna ske är, att de å byggnadsritningarna angivna måtten även kommer att återfinnas i verkligheten eller med andra ord, att bl. a. byggnadsstommen uppföres med större exakthet än vad som är brukligt i dag. Det är sålunda t. ex. ingen svårighet att när som helst övergå till att kapa och gänga rörstammar på fabrik, men man gör det icke därför att variationerna i byggnadsstommen är så stora, att man oftast skulle bli tvungen att ändra längden å de efter ritningarna fabriksstillverkade stammarna.

Med utgångspunkt från ovanstående är det av stort intresse för Byggstandardiseringen att erhålla en uppfattning om sättningarnas storlek i murverk för att med utgångspunkt härifrån och från standardiserade byggnadsmaterial försöka bidra till en minskning av de nuvarande måttavvikelserna i byggnadsstommen. Direkta mätningar av deformationer hos lättbetongväggar jämte jämförande laboratorieprov har utförts av arkitekt SAR Gunnar Heimbürger (1). För tegelväggar har mätningar på hus under uppförande utförts av Stockholms Stads Byggnadsnämnd (2) samt i Danmark av civilingenjör J A Laursen (3). I litteraturen finns även en del erfarenhetsvärden på den överhöjning, som bör utföras för att kompensera sättningen. Därvid anges denna till 1 å 2 cm per våning.

Den hittillsvarande kunskapen om sättningarna i tegelmurverk baserar sig således endast på mätningar i hus under uppförande. Sådana mätningar kan dock icke utföras med någon större noggrannhet, och Byggstandardiseringen ansåg det därför önskvärt att genom laboratorieprov erhålla något exaktare värden å sättningarna samt att genom mätningar å hus under uppförande kontrollera laboratorieresultaten.

Därför igångsattes en undersökning som har omfattat såväl laboratorieprov, vilka utförts av Tekniska högskolans byggnadstekniska institution med ekonomiskt bidrag från Sveriges Tegelindustriförening, som mätningar å tegelbyggnader under uppförande. Den del av undersökningen som åvilat Byggstandardiseringen har utförts av arkitekt SAR Hasse Billman.

Laboratorieprov

Laboratorieproven har omfattat dels murpelare utsatta för successivt ökande belastning, dels krympning hos en fog omedelbart efter murning. Den förstnämnda undersökningen utfördes på tegelpelare 1 x 1 sten (25 x 25 cm²) med 11 skifts höjd (ca 1,0 m). För att uttorkningen huvudsakligen skulle ske

DK 624.058.4: 693.2

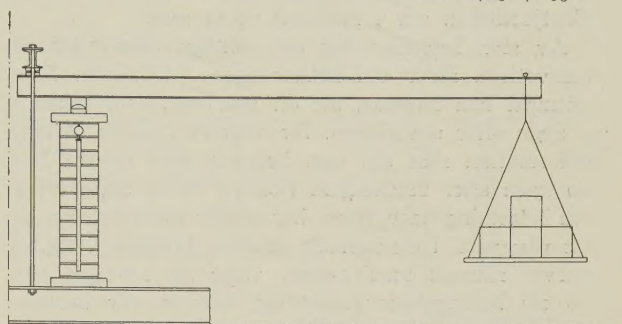


Fig. 1. Provningsanordning (endast halva provningsanordningen visad).

på samma sätt som för en 1-stens vägg, beströks två motstående sidor med asfalt. Belastningen åstadkoms genom hävarmar, vilka förankrades i en underliggande balk, på vilken pelarna ställdes. (Fig. 1.) Pelarna provades alltid två och två. Härigenom kunde provningsanordningen flyttas oberoende av förankringsmöjligheter i golv eller tak. De avlästa deformationerna har korrigerats för temperaturändringar. Deformationsmätningarna påbörjades 1 å 2 tim. efter murningen.

Det använda teglet, format 25 x 12 x 7,5, hade volymvikten 1,45 och tryckhållfastheten 190 kg/cm². Teglets elasticitetsmodul uppmättes till ca 85 000 kg/cm². Bruket var dels kalkbruk berett av Karta-Oaxens puderkalk och med 9 % kalkhydrathalt (viktsproportioner kalk : sand 1 : 10), dels kalkcementbruk nr 2 berett av 2 volymdelar av ovannämnda kalkbruk och 1 volymdel cementbruk 1 : 3. Det förtjänar i detta sammanhang påpekas, att ett kalkcementbruk nr 2 berett på ovanstående sätt får viktsproportionerna kalk : cement : sand ungefär 1 : 1,5 : 15, alltså större

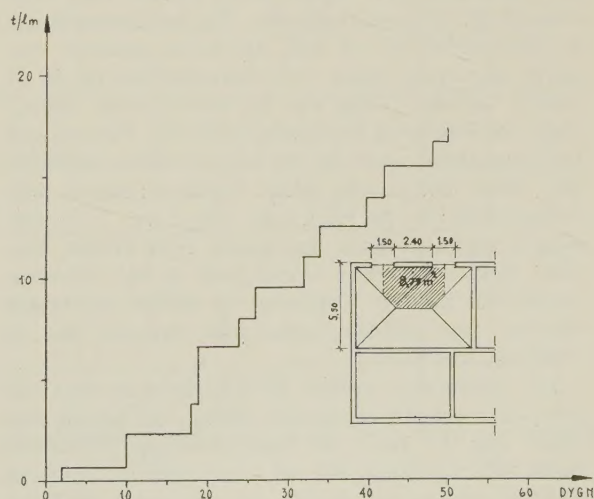


Fig. 2. Beräknad belastningshastighet för normalt smalhus.

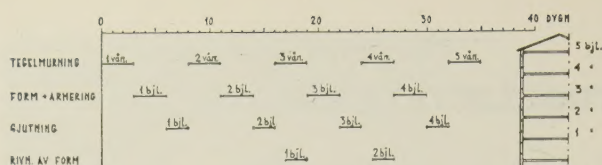


Fig. 3. Antagen arbetsplan.

viktsmängd cement än kalk. Allt bruk aktiverades. Fogtjockleken var i medeltal ca 12 mm.

Av stor betydelse för den slutliga sättningen är murverkets ålder vid belastningens påförande. Som exempel kan nämnas, att ett murverk, som belastas 4 dygn efter murningen, får ungefär dubbelt så stor deformation som ett, som belastas med samma last 20 dygn efter murningen. För att få en uppfattning om belastningshastigheten har därför först lasterna på ett väggparti i ett normalt smalhus beräknats, fig. 2, varvid räknats med 1-stens vägg av 1,6-tegel och 16 cm betongplattor samt att stämpan för betongvalvet upptar hela valvets vikt inklusive eventuell last på detta. Arbetet har vidare antagits gå med sådan takt, att en våning utföres på 8 dagar enligt arbetsplanen i fig. 3. Av belastningskurvan framgår, att murverket får en kraftig belastning ca 20 dagar efter murningen, då stämpan i motsvarande våning rives, och att belastningen sedan växer med ett konstant belopp per tidsenhet. Om arbetet går forare än ovan antagits, bör ändock stämpan stå kvar lika lång tid, vilket betyder, att även i detta fall en kraftig belastningstillväxt kommer ungefär 20 dagar efter murningen.

Avsikten var först att utföra ett utomhusprov, som skulle muras i kyla. Försöket kom emellertid i gång för sent, och lufttemperaturen var en stor del av tiden över noll. Svårigheter uppstod även att korrigera för temperaturen, då denna växlade kraftigt mellan dag och natt. Detta försök gjordes därför senare om inomhus, och de uppmätta deformationerna vid inomhusprovet framgår av fig. 4 och 5. Sättningen vid utomhusproven, vilka icke redovisas här, var av ungefär samma storlek; för kalkbruk, som i detta fall dock hade annan sammansättning, uppgick slutvärdena till ca 2,0 mm/m. Av kurvorna framgår först och främst den stora skillnaden mellan pelare murade med kalkcementbruk och med kalkbruk. För kalkcementbruket är deformationerna så små, att de ur praktisk synpunkt icke spela någon roll. Deformationerna är av samma storleksordning som för motsvarande betongvägg, om betongens krympning inräknas. Pelarna med kalkcementbruk synes till att börja med ha svällt något, vilket icke kunnat säkert förklaras; någon temperatureffekt är det dock icke fråga om. Vid murningen suger stenarna upp vatten från bruket, varefter kalkcementbruket binder, och därvid förbrukas vatten. En tänkbar förklaring är därför, att bruket därefter sugit tillbaka vatten från stenarna med en svällning som följd.

En jämförelse mellan deformationskurvorna för murepelare och den beräknade kurvan för pelare utan fogar (fig. 5) visar, att hoptryckningen till största delen sker i fogarna, och att i varje fall för kalkbruk deformationerna är så gott som oberoende av tegelkvaliteten. Härav följer även, att sättningens storlek

är beroende av fogtjockleken och antalet liggfogar per höjdmeter. Man kan även vänta sig, att sättningen beror på brukets beskaffenhet; kalkbruk med filler-tillsats torde sålunda ge mindre deformationer.

För pelarna med kalkbruk uppgår den slutliga hoptryckningen vid tillåten last till ca 1,4 mm/m, motsvarande drygt 4 mm per normal våningshöjd. Vad som särskilt frapperar beträffande dessa prov är, att deformationerna pågår så länge efter det lasten påförts. Som synes av avlastningskurvorna, är deformationen till största delen plastisk, endast ca $\frac{1}{3}$ av den totala deformationen är elastisk. Efter av- och pålastning uppgår deformationen ungefär till det ursprungliga värdet. Att sättningen icke beror på uttorkning annat än under de första dagarna efter murningen, framgår av, att deformationerna synes ha uppnått ett gränsvärde, då pelarna var obelastade.

En krympning på grund av uttorkning eller rättare sagt på grund av uppsugning av vatten från bruket till stenarna förekommer däremot omedelbart efter murningen, vilket framgår av fig. 6, som återger ett typexempel på sättningen vid provning av enstaka fogar. Avläsningarna av deformationerna har påbörjats 10 min. efter det bruk lagts på den undre stenen. Slutvärdena varierade mellan 0,01 och 0,03 mm per fog vid olika prov. De stora variationerna beror huvudsakligen på svårigheten att hålla ett exakt tidschema, vilket är av stor betydelse, då deformationerna sker mycket hastigt till en början. Deformationerna är till största delen avslutade efter 1 tim. och torde icke spela någon roll i praktiken, då denna sättning nästan är avslutad, när ovanförliggande skift muras.

Mätningar på hus under uppförande

Som undersökningsobjekt för den andra delen av undersökningen, »fältproven», valdes två stycken 4-vånings punkthus i Svedmyra, kv. Brevkortet nr 1 och Vykortet nr 1; i vardera huset gjordes mätningar på två tegelväggar. Mätningarna utfördes med måttband, varvid avstånden mellan dubbar infästade i fogarna uppmättes. De tre nedersta våningarna murades i kalkcementbruk 2 och den översta i kalkbruk.

Av fig. 7 framgår resultaten av mätningarna. Såväl belastningarna som sättningarna per våning är där angivna som medelvärden av de fyra undersökta tegelväggarna. Undersökningen fick avbrytas innan sättningen uppnått sitt maximivärde, då husen skulle putsas utvändigt och dubbarna därför måste avlägsnas. Den största delen av sättningen torde dock ha ägt rum innan mätningarna avslutades. Av diagrammet framgår dels att sättningen ökar med belastningen, dels att för de undersökta väggarna, vilka som nämnts huvudsakligen murats i kalkcementbruk, sättningen uppgår till ca 2 mm per våning. Avvikelsen från motsvarande resultat av laboratorieproven förklaras av det sätt på vilket kalkcementbruket blandades till ute på byggnadsplatserna. Bruket kan närmast betraktas som ett något förstärkt kalkbruk och detta bekräftas också av de gjorda mätningarna.

Slutsatser

De gjorda undersökningarna har visat att sättningen i tegelmurverk i avsevärd grad är beroende

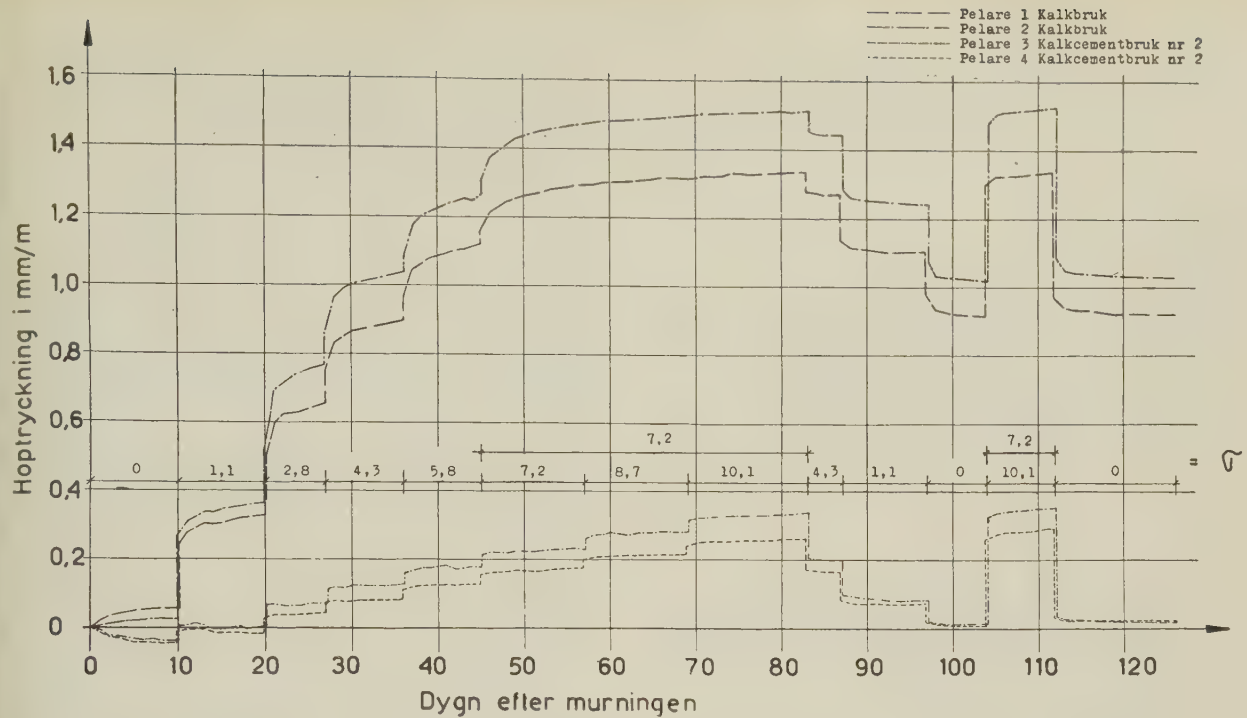


Fig. 4. Hoptryckning av tegelmurverk under succesivt ökande belastning.

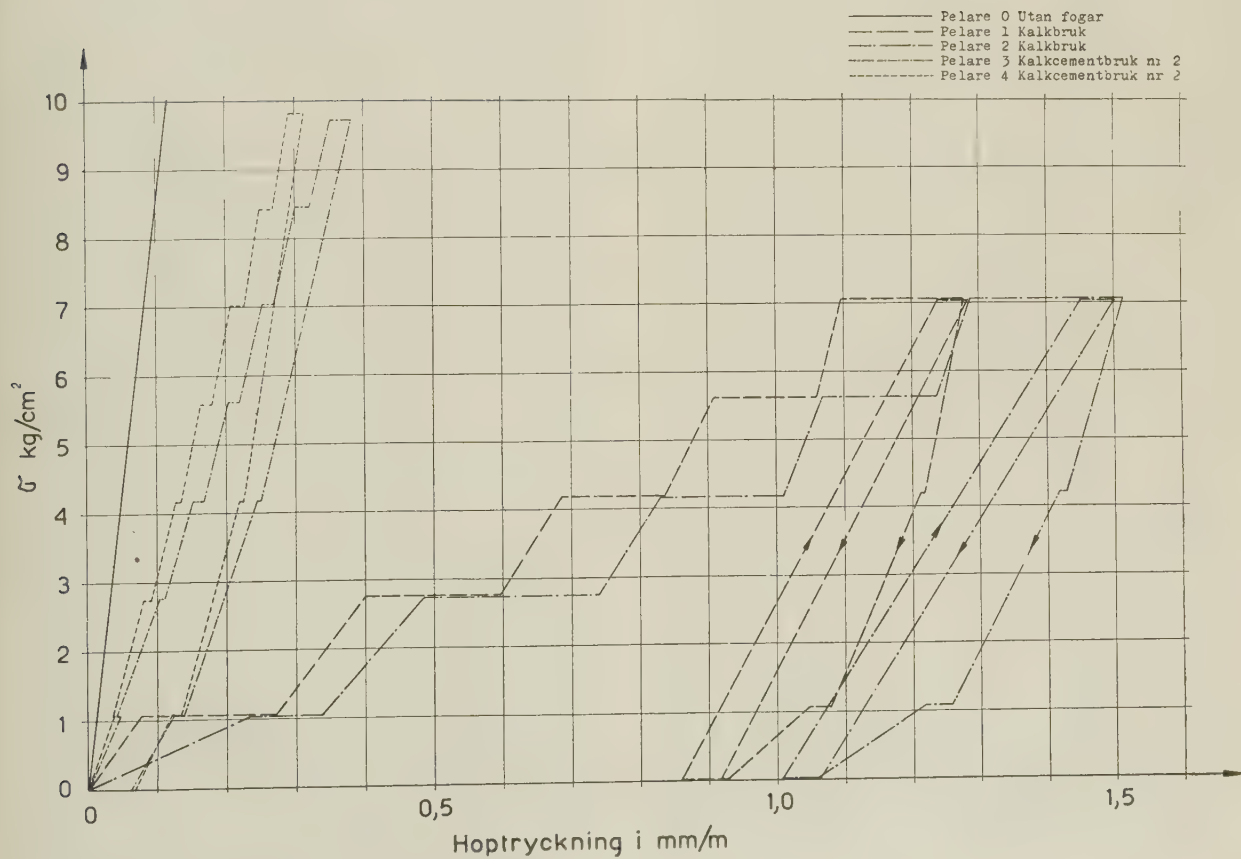


Fig. 5. Hoptryckning av tegelmurverk vid olika påkänningar.

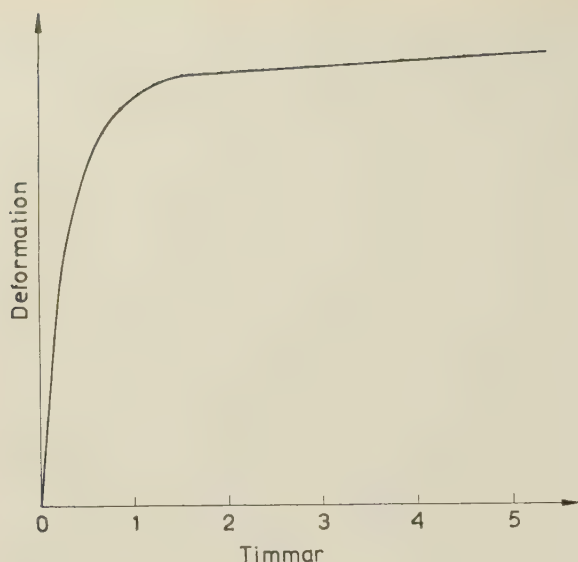


Fig. 6. Krypning hos en fog omedelbart efter murningen.

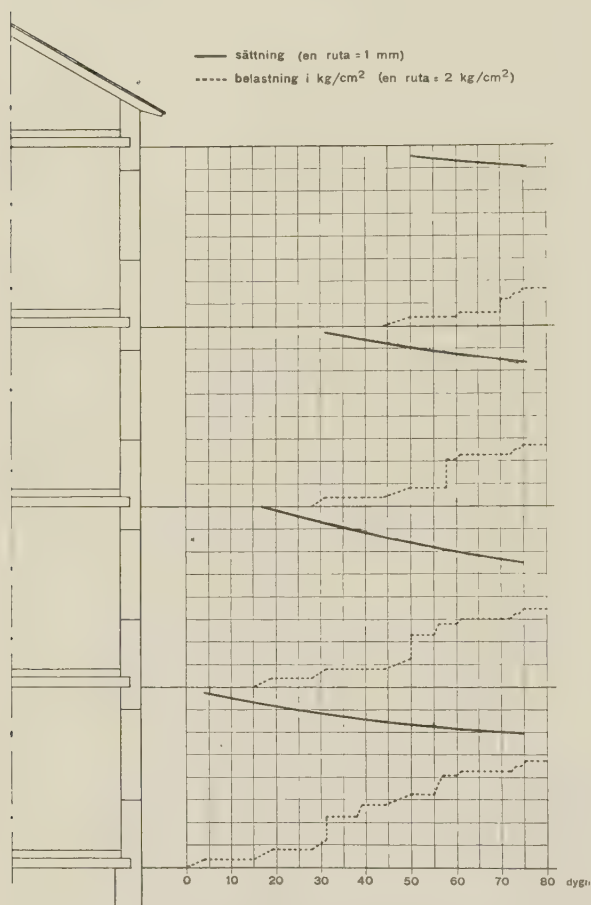


Fig. 7. Medelvärden av uppmätta sättningar i kv. Brevkortet 1 och kv. Vykortet 1. Sättningarna angivna separat för varje våning.

av murbrukets sammansättning. För kalkcementbruk nr 2 har laboratorieproven vid en påkänning av 10 kg/cm² givit en sättning på mindre än 1 mm per våning och för kalkbruk vid en påkänning av 7 kg/cm² en sättning på drygt 4 mm per våning. I de hus, där mätningar under uppförandet utförts, användes ett kalkcementbruk med ringa cementhalt, varvid sättningen blev ca 2 mm per våning.

I redogörelsen för den av Stockholms Stads Byggnadsnämnd utförda undersökningen anges sättningarna icke per våning utan som summerade deformationer för varje våning i förhållande till överkant grundmur. Omräknas de på så sätt givna resultaten till värden avseende varje våning för sig erhålles sättningar på mellan 4 och 6 mm för väggar murade i kalkbruk. I väggar med belastning lika med högsta tillåtna uppgick sättningen till 6 mm, vilket värde alltså motsvarar laborativvärdet 4 mm. Detta förefaller riktigt, då man vågar antaga, att det vid laboratorieproven använda kalkbruket var av bättre beskaffenhet än det, som normalt kommer till användning å arbetsplatserna.

För bottenvåningen, vilken uppgivits murad i kalkcementbruk, har byggnadsnämnden angivit en sättning av 8 mm. Till detta höga värde har någon förklaring ej kunnat erhållas.

Den danska undersökningen har även den redovisat en sättning per våning av ungefär en halv cm för väggar i kalkbruk.

Samtliga gjorda undersökningar synas visa, att även när man använder murbruk med låg hållfasthet, det icke torde finnas skäl att taga hänsyn till sättningen annat än i mycket speciella fall. De från laboratorieproven meddelade resultaten avser tegelpelare med en belastning lika med den tillåtna. Normalt torde emellertid tegelpåkänningarna i medeltal icke uppgå till mer än $\frac{2}{3}$ av de tillåtna. Detta betyder, att den laboratiemässigt bestämda sättningen, 4 mm, normalt kommer att uppgå endast till 3 mm. Det torde knappast vara ekonomi att fordra en sådan exakthet i en byggnadssomme uppförd av tegel, att man bör kompensera för tänkbara måttavvikelser av storleksordningen millimeter.

Skulle man emellertid vilja tillgripa en överhöjning av murningen för att kompensera sättningen, bör man göra detta tillägg separat för varje våning och icke för samtliga våningar göra avsättning av våningshöjden från överkant grundmur. Om man i senare fallet t. ex. gör avsättningen för tredje våningen, skall man taga hänsyn till sättningen i de två underliggande våningarna. Då emellertid en stor del av sättningen i dessa våningar redan inträtt, när murningen av tredje våningen börjar, kan man icke utan vidare summera de beräknade sättningarna för de tre första våningarna vid avsättningen av den tredje. Överhöjningen bör, med hänsyn till den redan inträffade deformationen, göras betydligt mindre än den beräknade summan av de enskilda sättningarna. Gör man avsättningen för varje våning för sig, slipper man detta problem och överhöjningen kan normalt avsättas till något under $\frac{1}{2}$ cm för tegelväggar murade i kalkbruk samt till 1 à 2 mm för väggar murade i kalkcementbruk.

Litteraturförteckning:

- (1) ÖSTERBERG, D. och HEIMBÜRGER, G.: *Modulmurning med lättbetong*. Stockholm 1947.
- (2) LINDQVIST, HERBERT: *Byggnadssommen*. Högre kurs i byggnadsteknik (1939) s. 28.
- (3) LAURSEN, J. A.: *Sætning af Murværk*. Bygningsingeniøren 1948 nr 2 s. 48.

EN FORMBESTÄNDIG LAMELLYTTERDÖRR

Av dr H. Baumann

DK 624.028.1
69.028.1

Orienterande inledning

För några år sedan redogjorde författaren i denna tidskrift (Byggmästaren nr 10 1944) för lamelldörrens egenskaper och betydelse inom modern byggnadsindustri. Speciellt diskuterades den stora formbeständigheten, som utmärker denna dörrtyp, om vissa tillverkningsfel undvikas resp. vissa konstgrepp (kompensationsmetoden) tillämpas. Allt detta gällde dock endast under förutsättning att lamelldörrens båda sidor äro utsatta för ungefär lika temperatur resp. fuktighetsbetingelser, ett villkor, som i regel är uppfyllt för dörrar, som användas inomhus, men däremot inte för ytterdörrar. Den vanliga lamellytterdörren kan därför ej heller uppfylla de krav, som kunna ställas på en dörr i fråga om formbeständighet.

De två vanligaste lamelldörrkonstruktionerna för ytterdörrar äro: den släta lamelldörren, som är sammansatt av en stomme med pålimmat kryssfanerskikt, fig. 1 a, och paneldörren, som består av en vanlig slät lamelldörr med ensidigt påspikad panelbeklädnad (1 b). Panelbeklädnaden är således endast relativt löst fäst vid dörren och kan inte väsentligt ändra dörrens motståndskraft mot deformerande spänningar. Det finns därför inte heller någon principiell skillnad mellan den släta och den panelklädda lamellytterdörrens motstånd mot krökning. Att den sistnämnda dörrtypen likväl är mera formbeständig beror på att panelen skyddar det yttre kryssfanerskiktet mot direkt inverkan av regn m. m. Erfarenheten lär att praktiskt taget varje ytterdörr av detta slag blir krokig, om temperaturen och den relativa fuktigheten inom- och utomhus visa större differenser. Sålunda kröker sig dörren under den kalla årstiden alltid utåt (fig. 2). Då den största utböjningen (f i fig. 2) alltid uppträder vid dörrens mitt och således i närheten av låset, blir det svårt eller rent av omöjligt att stänga dörren, om f blir större än några få mm, vilket ofta inträffar under vintermånaderna.

I denna uppsats lämnas en redogörelse för vissa undersökningar, som författaren under åren 1945—1948 utfört vid Ji-Te AB i Åstorp i syfte att utarbete en mera tillfredsställande ytterdörrkonstruktion.

Försöksmetodik

Orsaken till den gamla ytterdörrens brister och det sätt, på vilket en förbättring förmodligen kunde uppnås, var tämligen klar från början, åtminstone i teorin. Större svårigheter beredde däremot den praktiska undersökningsmetodiken. Det visade sig snart, att dylika undersökningar knappast kunde utföras på ytterdörrar i befintliga byggnader, ty beroendet av årstiden, väderleksförhållanden och vissa rent lokala betingelser krävde allt för långa försökstider och omöjliggjorde en jämförelse av resultaten. Det gällde ju att först mäta formändringar vid den gamla konstruk-

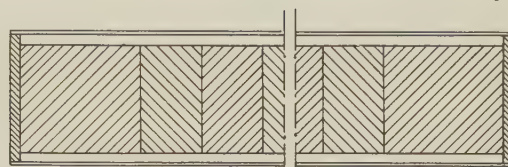


Fig. 1 a. Sektion genom lamelldörr.

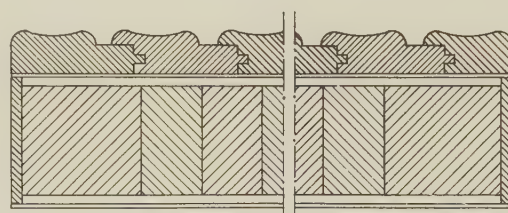


Fig. 1 b. Sektion genom panelklädd lamelldörr.

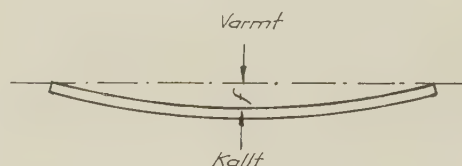


Fig. 2.

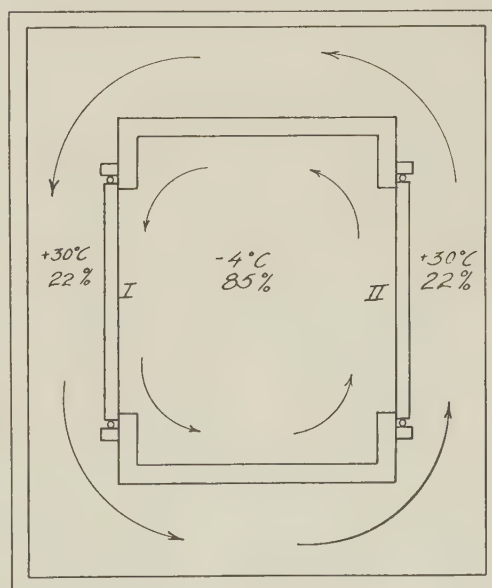


Fig. 3. Provrum.

tionen under så exakta försöksvillkor som möjligt och att sedan därmed jämföra nykonstruktionens formändringar under liknande betingelser för att kunna konstatera eventuella förbättringar.

För att bli oberoende av alla yttre faktorer byggdes ett speciellt provrum, som schematiskt visas i fig. 3. Provrummet kunde med hjälp av elektriska värmeelement, fläkt och termostatreglering inställas på en önskad hög försökstemperatur, i regel 30° C. Inbyggt i detta rum fanns dessutom ett kylrum, som medelst kylaggregat, fläkt och termostatreglering automatiskt inställdes på en låg temperatur, i regel -4° C. Två av kylrummets väggar var försedda med öppningar, i vilka försöksdörrarna (I och II i fig. 3) placerades. Tätningen skedde med trälister, som var försedda med mjuka gummipackningar. Listerna, som slöt tätt mot kylrummets väggar, kunde förskjutas i sidled mot försöksdörren och låsas i önskat läge. Denna relativt lösa tätningsanordning valdes för att ej genom yttre krafter påverka dörrens formändring. Krökningen kunde därför mätas under pågående försök. Relativa fuktigheten i kylrummet höll sig utan speciella åtgärder vid 85 %. Relativa fuktigheten i det varma ytterrummet var under månaderna september—maj, under vilken tid försöken utfördes, ungefär 22 %. När den ibland visade en tendens att sjunka under detta värde kunde med hjälp av vattenskålar o. d., som uppställdes i rummet, 22 % lätt uppnås igen.

De omnämnda försöksvillkoren betyda ett mycket kraftigt belastningsprov för en ytterdörr, om man bortser från direkt vatteninverkan genom regn m. m. På detta sätt provades bl. a. en försöksserie av 14 st. ej ytbehandlade lamelldörrar, format 200 × 83 cm, med 3 mm furukryssfanerskikt, bestående av 2 mm spärr- och 1 mm ytfaner. Maximala utböjningen uppnåddes senast efter 14 dygn. Dessa maximala f -värden låg spridda mellan 7—12 mm, i genomsnitt 10 mm. Det måste än en gång framhållas, att detta belastningsprov icke motsvarar det mest extrema fallet (fuktning genom vatten i flytande form), som kan tänkas förekomma i praktiken. Försöken medger dock en objektiv och snabb jämförelse med andra konstruktioner och därmed en bedömning av deras formbeständighet i förhållande till den vanliga lamelldörren.

Jämförelse mellan empirisk och beräknad utböjning

Det kan vara av intresse att göra en jämförelse mellan empiriskt funna och teoretiskt beräknade f -värden. Uppenbart beror dörrens krökning på att det kalla kryssfanerskiktet genom fuktökning och därmed förbunden svällning blir något större än det varma skiktet.

I det följande betecknas det varma skiktets längd med L , det kalla skiktets relativa längdökning med ε och dörrens tjocklek med d .

Enligt fig. 4 gäller, då φ är liten

$$f = r(1 - \cos \varphi) = \frac{r\varphi^2}{2} \dots \dots \dots (1)$$

r och φ kunna beräknas ur följande ekvationer

$$L(1 + \varepsilon) = 2(r + d)\varphi \text{ och } L = 2r\varphi$$

$$r = \frac{d}{\varepsilon} \text{ och } \varphi = \frac{L}{2r} = \frac{L\varepsilon}{2d} \dots \dots \dots (2)$$

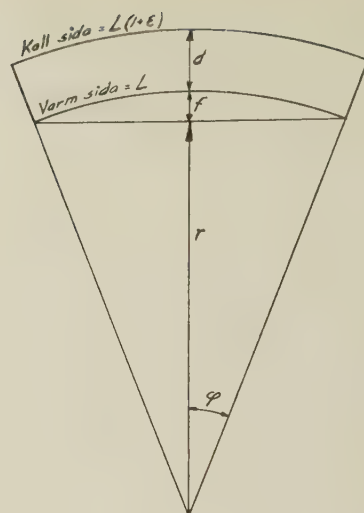


Fig. 4.

Av ekv. (1) och (2) följer slutligen

$$f = \frac{L^2 \varepsilon}{8d} \dots \dots \dots (3)$$

Kryssfaneret är inte, som idealiskt vore, 100 %-igt »spärrat». Dess resterande svällning vid fuktupptagning bestäms huvudsakligen av träets förmåga att svälla i fibrernas längdriktning. Denna svällning, som i litteraturen betecknas med ε_1 , är inte, som ofta antages, fullständigt försumbar. Den maximala relativa svällningen hos furu i längdriktning, d. v. s. mellan 0 och ca 30 % fukthalt är enligt Kollmann (Technologie des Holzes) ca $4 \cdot 10^{-3}$.

Vid den ovannämnda försöksserien med furudörrar konstaterades en genomsnittlig fuktskillnad av 5 % mellan det kalla och varma ytfaneret, d. v. s. $\varepsilon = \varepsilon_1/6 = 0,67 \cdot 10^{-3}$. Insattes detta värde samt $L = 200$ cm och $d = 4$ cm i ekv. (3) fås $f = 0,84$ cm $\approx 8\frac{1}{2}$ mm.

Beräkningen och försöken stämmer således bra överens, i synnerhet om man tager hänsyn till att litteraturens ε_1 -värde representerar ett medelvärde, som för individuella furuträbitar kan variera betydligt. Detta förklarar även den relativt stora spridningen av de mätta f -värdena resp. varför två på samma sätt tillverkade lamellytterdörrar kunna visa en tydlig skillnad i formbeständigheten. Slutligen förklarar sambandet mellan f och L^2 enligt ekv. (3), varför dörrens krökning i horisontalled i regel är mycket obetydlig.

Diskussion om nya dörrkonstruktioner

De beskrivna försöken visade, att lamellytterdörren icke tillfredsställer praktiska krav, även om en direkt befuktning genom regn o. d. uteslutes. En förbättrad ytterdörrstyp kunde man tänka sig erhålla på två olika sätt, antingen genom ett enkel- eller dubbelsidigt isolationsskikt, som förhindrar fuktupptagningen i det yttre kryssfanerskiktet, eller genom förbättring av kryssfanerets spärningsegenskaper, så att även vid fuktupptagning ingen besvärande svällning äger rum.

Det mot inträngning skyddande isolationsskiktet måste bestå av ett lack- eller konsthartsskikt, om man bortser från en beklädnad med metallplåt, vilket full-

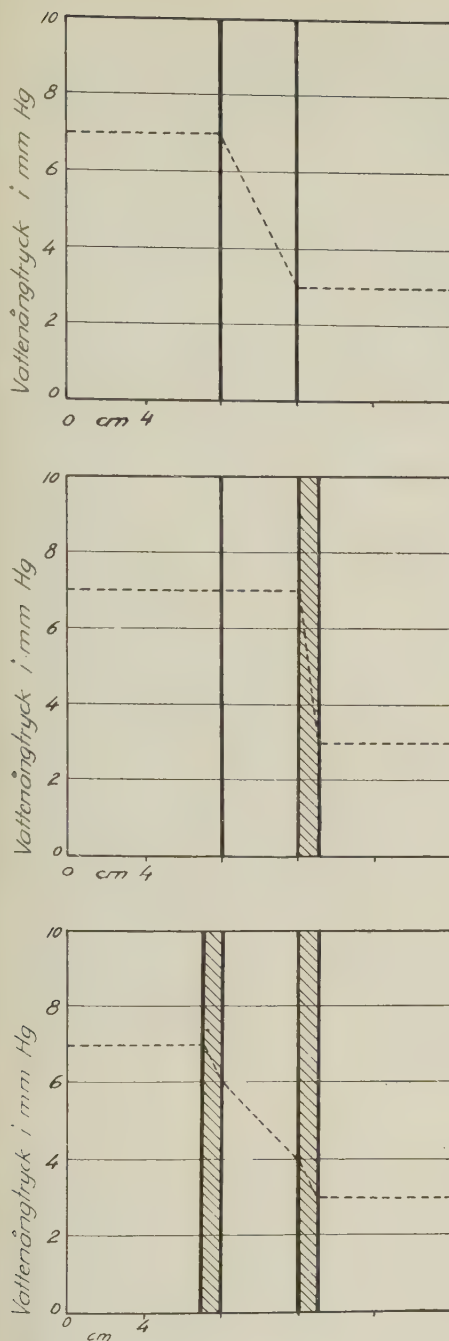


Fig. 5.

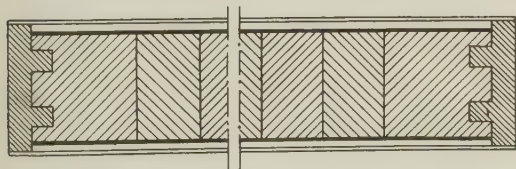


Fig. 6. Sektion genom lamelldörr med plåtinlägg.

ständigt skulle förändra dörrens estetiska karaktär. Alla dylika isolationsskikt endast fördröja vattenångans diffusion i dörren och den därmed förbundna fuktighetsjämnvikten men förhindrar den inte. Dessutom är fuktfördelningen, som slutligen inställer sig i en isolerad dörr ännu ogynnsammare än i en ej

isolerad dörr, i synnerhet om isolationen enligt ett ofta framfört förslag utföres speciellt kraftigt på yttersidan. För att bevisa riktigheten av detta påstående behöver förf. här inte gå närmare in på de fuktfördelningsproblem, som uppträda i detta fall utan hänvisar till andra arbeten, som ingående behandlar dessa frågor, t. ex. »Beräkning av fuktfördelning och fuktvandring i ytterväggar» av C. H. Johansson och G. Persson (Tekn. Tidskrift nr 5 1949). Här skall endast påpekas, att fuktfördelningen bestäms genom vattenångtryck- och temperaturkurvas speciella förlopp genom ytterdörren.

Trots att relativa fuktigheten under den kalla årstiden brukar vara låg inomhus och hög utomhus är dock vattenångtrycket i regel högre inom- än utomhus, så att en ständig fuktvandring äger rum inifrån—utåt. Vid de ovan beskrivna försöken var t. ex. vattenångtrycket 8 mm Hg på dörrens varma och 3 mm Hg på dess kalla sida. Tryckfallet i dörren visas schematiskt i fig. 5 a. Är dessutom temperaturförloppet i dörren känt, så kan fuktfördelningen i dörren lätt beräknas. Anbringas på dörrens kalla sida ett absolut effektivt isolationsskikt, så äger över huvudet inget tryckfall rum i dörren, medan temperaturkurvan blir praktiskt taget oförändrad. Det höga trycket råder därför inom hela dörren med den följden, att i synnerhet fukthalten i det kalla kryssfanerskiktet stiger betydligt, såvida ej kondensation äger rum, som blöter hela dörren. Vid försök i provrummet med på kalla sidan asfaltimpregnerade dörrar ökade fuktdifferensen från 5 till 15 %. Olämpligheten av en osymmetrisk isolation av dörrytan torde därav klart framgå. Vid dubbelsidig isolation av ytterdörren, där vattenångans diffusion endast delvis hämmas antar ångtryckskurvan ett förlopp motsvarande den schematiska kurvan i 5 c. En jämförelse med 5 a visar att även i detta fall ångtrycket och därmed fukthalten delvis är högre än i en isolerad dörr.

Då således en förbättring av lamelldörrens formbeständighet ej kan åstadkommas genom fuktisolation av ytorna, valdes för nykonstruktionen¹, som schematiskt visas i fig. 6, den andra metoden eller i viss mån en kombination av båda metoderna. Mellan dörrstommen och kryssfanerskiktet konsthartslimmas dubbelsidigt två 1 mm aluminiumplåtar. Härigenom förhindras effektivt den ovan nämnda fuktighetstransporten genom dörren och event. därmed förbundna kondensationsfenomen. Ett dubbelsidigt ytbehandlingsskikt, som varje ytterdörr till skydd mot regn, kondensation m. m. och även av rent estetiska skäl måste vara försedd med, kan i detta fall inte mera inverka på fuktfördelningen i dörren. En viss skillnad i fukthalten i de båda kryssfanerskikten kan naturligtvis inte undvikas, om dessa via isolationsskikt utsättes för olika vattenångtryck, resp. olika temperatur, som fallet är under den kalla årstiden. Men genom plåtinlägget spärras kryssfaneret mycket effektivare, d. v. s. plåtens styvhet förhindrar de krympningar eller svällningar, som annars åtfölja fuktvariationer i vanligt kryssfaner.

Innan praktiska prov med den nya ytterdörren utförts hystes vissa farhågor mot användbarheten av

¹ För några av de viktigaste konstruktionsdetaljerna har patentskydd sökts.

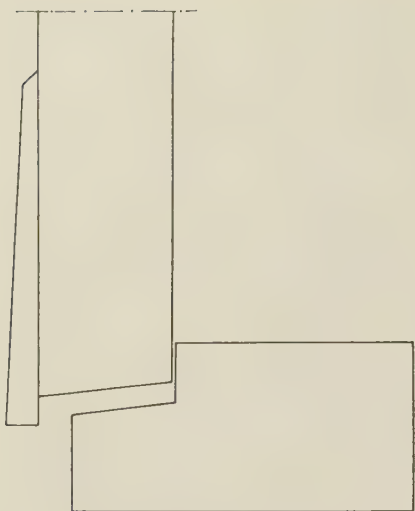


Fig. 7.

aluminiumplåt, vilken ur vikts-, bearbetnings- och korrosionssynpunkt är vida överlägsen andra material, som t. ex. järnplåt. Aluminiums utvidningskoefficient är mycket stor, nämligen $2,2 \cdot 10^{-5}$. Vid standardförsöket i provrummet måste man vänta sig en temperaturdifferens av minst 15°C mellan båda plåtarna. Insättes i ekv. (3) $\varepsilon = 3,3 \cdot 10^{-4}$ och $d = 3,4$ så erhåller man $f = 5 \text{ mm}$, d. v. s. dörren skulle under försöksvillkoren kröka sig 5 mm, men denna gång åt motsatta hållet, då nu den varma sidan blir längst. Furuträets utvidningskoefficient, $4 \cdot 10^{-6}$, kan härvid praktiskt taget försummas.

Man kunde däremot hoppas, att en viss kompensations mellan plåtens och kryssfanerets olika böjningstendenser skulle äga rum. Faktiskt konstaterades vid standardförsöket endast en maximal dörrkrökning mot den varma sidan av $1-1\frac{1}{2} \text{ mm}$. Sedan dess har ett antal praktiska långtidsförsök genomförts, som undantagslöst bekräftade dörrens stora överlägsenhet mot den gamla konstruktionen.

I detta samband måste dock påpekas, att en placering av värmeelement i omedelbar närhet av dörren kan innebära en väsentligt större påfrestning för dörren än som under normala förhållanden förekommer. Av teoretiskt lättförklarliga skäl antog t. ex. vid standardförsöket dörrytorna inte fullt omgivningens temperatur. Den maximala temperaturdifferensen inom dörren var därför inte 34°C utan uppskattningsvis ej mera än 20°C . (Exakta mätningar betr. temperatur- och fuktighetsförhållanden i lamelldörrar under försöksvillkoren kommer att genomföras inom kort tid.) Genom strålningsvärme kan däremot dörrytan lätt uppvärmas betydligt över rumstemperatur och dörrens krökning härvid överstiga den ovan angivna gränsen.

Skydd mot vatteninverkan på dörrens underkant

Jämte temperatur- och fuktdifferenser är det naturligtvis också vatten i flytande form, som kan skadligt

inverka på en ytterdörr. Ett tillräckligt tjockt ytbehandlingsskikt av en modern syntetisk olje- eller konsthartslack skyddar i allmänhet mycket bra mot regn o. d., i synnerhet då vatten i större mängder aldrig kan samla sig på dörrens lodräta yta. Fördelaktigt vid den nya konstruktionen är dessutom, att vatten, som genom event. skadade lackpartier tränger fram till faneret, icke kan komma längre än till spärrplåten och därför även avdunstar relativt lätt igen. Betydligt farligare är däremot, om vatten längre tid får inverka på dörrens horisontella underkant. Detta fall inträffar ofta, om regnvatten genom avrinning från den lodräta dörrytan eller den lodräta springan mellan dörr och karm samlas på dörrtröskeln, i synnerhet om vinden är riktad mot dörren. Visserligen lämnas i regel en springa av några mm bredd mellan dörrens underkant och dörrtröskeln. Dock visar ett enkelt praktiskt prov, att vatten icke ens kan avlägsnas ur en lutande springa av 5 mm bredd, utan att det hålles kvar där av kapillärkrafterna i form av en sammanhängande lamell. Den avbrytes, när dörren öppnas, men utbildas igen i samma ögonblick som dörren stänges. På detta sätt kan en ytterdörr under längre regnperioder veckovis stå direkt i vatten.

Fig. 7 visar, hur detta problem praktiskt löstes vid den nya ytterdörrkonstruktionen. Springan mellan dörr och karm är 10 mm bred, så att utbildningen av vattenlamellen med säkerhet förhindras. Då en så bred springa gör ett oestetiskt intryck, om den är synlig, döljes den av en med konsthartslim pålimmad sparkbräda, som i sin tur förhindrar, att vattendroppar från dörrytan under normala förhållanden kunna nå tröskeln. Om vatten vid mycket kraftig bläst ändå tränger fram till tröskeln, avrinner det obehindrat igen på grund av tröskelns lutning och springans bredd. Denna anordning har inte minst bidragit till de gynnsamma resultat, som erhöles med den nya dörren vid de ovan beskrivna långtidsförsöken.

Sammanfattning

Lamelldörrens kända benägenhet att kröka sig under inflytande av större temperatur- resp. fuktighetsdifferenser har undersökts under exakta försöksvillkor. Försöken bekräfta antagandet att formändringen står i samband med fuktdifferenser inom dörren. Överensstämmelsen mellan den iakttagna och den beräknade utböjningen bevisar, att dörrens krökning förorsakas huvudsakligen genom träets svällningsförmåga i längdriktningen, ett faktum, som ofta ej beaktas. Då en ökning av formbeständigheten genom fuktisolation ej kunde väntas, elimineras träets svällningsförmåga i den nya ytterdörrkonstruktionen genom inlimning av aluminiumplåtar mellan stommen och kryssfaneret. Denna förbättrade ytterdörr, som sedan hösten 1948 finns i marknaden har både vid laboratorie- och långtidsförsök visat sig vara vida överlägsen den vanliga lamellytterdörren. En speciell utformning av dörrens nedre partier och dörrtröskeln förhindrar dessutom, att dess underkant kommer i beröring med regnvatten.

DETALJER TILL FÖNSTERSNICKERIER

DK 69.028.2

I december 1945 godkände Sveriges Standardiseringskommission svensk standard för detaljer till fönstersnickerier av trä. Den var resultatet av ett långvarigt och omfattande utredningsarbete, som bl. a. inneburit upprepade konsultationer med erfarna fackmän och tillverkare samt laboratorieprovningar av olika detaljutformningar. Under den tid standarden varit i bruk har emellertid vissa anmärkningar och iakttagelser inrapporterats till Byggstandardiseringen, varför man för ungefär ett år sedan beslöt att göra en översyn av detaljerna och företaga en revidering på de punkter där en sådan visade sig befogad. Detta revideringsarbete har handhåfts av en specialkommitté bestående av:

Direktör Valter Bengtsson, AB Fixfabriken

Ingenjör Åke Ekelund, Byggstandardiseringen

Disponent Helmer Finné, Byggstandardiseringen, ordf.

Ingenjör Erik Nilsson, Snickerifabriernas Riksförbund

Disponent Torsten Wahlqvist, Snickerifabriernas Riksförbund

Arbetet i denna kommitté har resulterat i nedanstående förslag, vilket härmed publiceras för yttrande. Det är vår förhoppning, att förslaget kommer att studeras med intresse av så många som möjligt, ty problemet är av så komplicerad art och utomordentlig betydelse, att all erfarenhet bör utnyttjas.

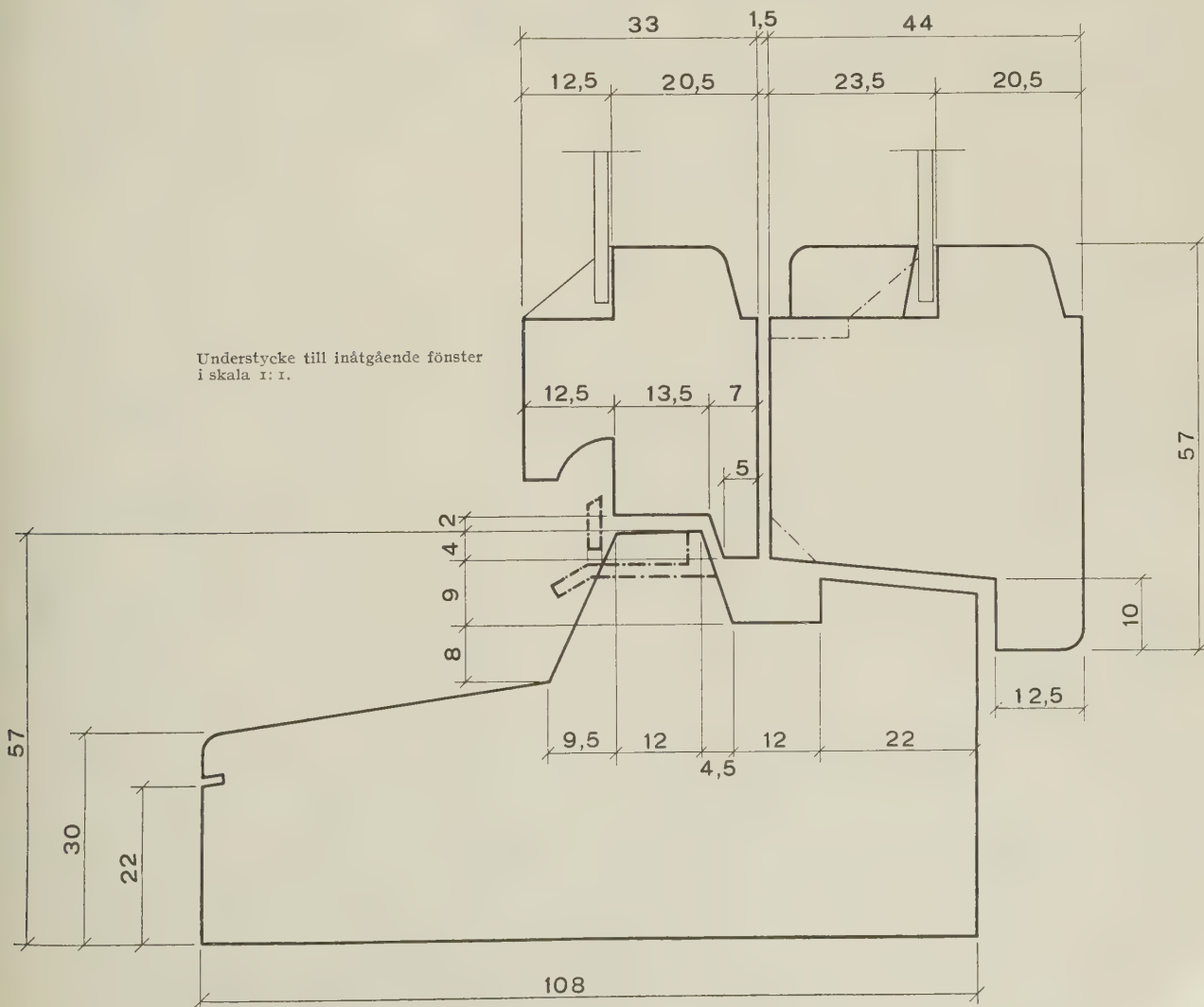
KOMMENTARER

Kopplade, inåtgående fönster

Förslaget visar ett karmdjup på $4\frac{1}{2}''$, vilket betyder en ökning med $\frac{1}{2}''$ jämfört med gällande standard. Ändringen motiveras av att en $4''$ karm av många ansetts för klen. Meningen är dock, att man fortfarande skall kunna välja andra karmdjup om så erfordras, men då måste detta anges vid beställningen.

Innerbågens djup har ökat från 42,5 till 44 mm, vilket mått icke torde bereda någon svårighet att få ut ur $2''$ trä. Glaset i innerbågen har flyttats längre ut. Det är nämligen ett starkt önskemål från fabrikanthåll, att detaljerna skall utformas så, att den kälade delen av bågarna (d. v. s. delen innanför glaset)

Understycke till inåtgående fönster
i skala 1:1.



Innerbågen förses i de flesta fall med glaslist. Denna har därför ändrats och gjorts enklare än i gällande standard, där den är utformad för att passa till en båge, som i första hand är profilerad med tanke på att glaset skall kittas fast. Enligt det nya förslaget får fals för kittning upphyllas (se den prickade linjen) om glaset fästes med kitt i stället för med glaslist.

Technical drawing of a mechanical assembly, likely a pump or engine component, showing various views and dimensions.

Labels:

- Över- och sidostycke
- Tvärpost
- Understycke
- Post
- Spröjs
- Mötande bågar

Dimensions:

- 108
- 67
- 77
- 44
- 15
- 33
- 20,5
- 23,5
- 20,5
- 56
- 57
- 102
- 67
- 112
- 57
- 28
- 67
- 152

Technical drawings of a window frame assembly, showing cross-sections and dimensions.

Top Left: Cross-section of the window frame assembly. Dimensions: 67 (height), 82 (width), 82 (width).

Top Right: Cross-section of the window frame assembly. Dimensions: 67 (height), 82 (width).

Bottom Left: Cross-section of the window frame assembly. Dimensions: 67 (height), 82 (width), 82 (width).

Bottom Right: Cross-section of the window frame assembly. Dimensions: 67 (height), 82 (width).

Labels:

- Sidostycke, stängningssida
- Mötande bågar.
- Understycke och fyllning
- 108
- limmas o. spikas
- 22 mm träpanel
- 3,5 mm hård el. härdad träfiberplatta m. 10 mm uppborrade hål $\varnothing$ 200 mm
- 12 mm porös träfiberplatta
- 3,5 mm hård el. härdad träfiberplatta
- Mötande bågar

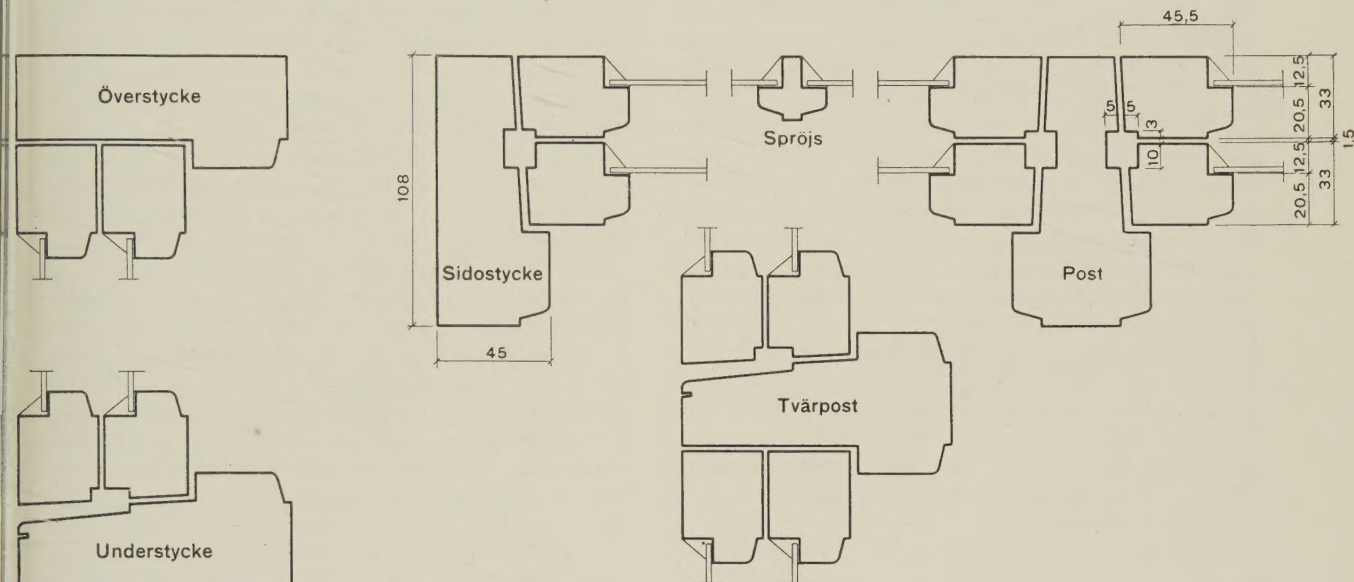
Understycket är den detalj, som blivit mest utsatt för kritik. I gällande standard är karmunderstycket rakt med ett steg och en vattenavvisande fals. Denna utformning har dock visat sig vara ett otillfredsställande hinder mot vatteninträngning, åtminstone på platser, som är hårt utsatta för väder och vind, t. ex. på västkusten. Dessutom har det visat sig, att det lätt uppstår en genomgående öppning på den punkt, där mötande bågar går emot karmunderstycket, emedan bågar enligt standarden icke är försedda med anslagslist.

För att råda bot för dessa nackdelar, har i detta förslag karmunderstycket utbildats med en hög vattenavvisande fals och en innanför denna placerad uppsamlingsränna för det vatten, som eventuellt tar sig

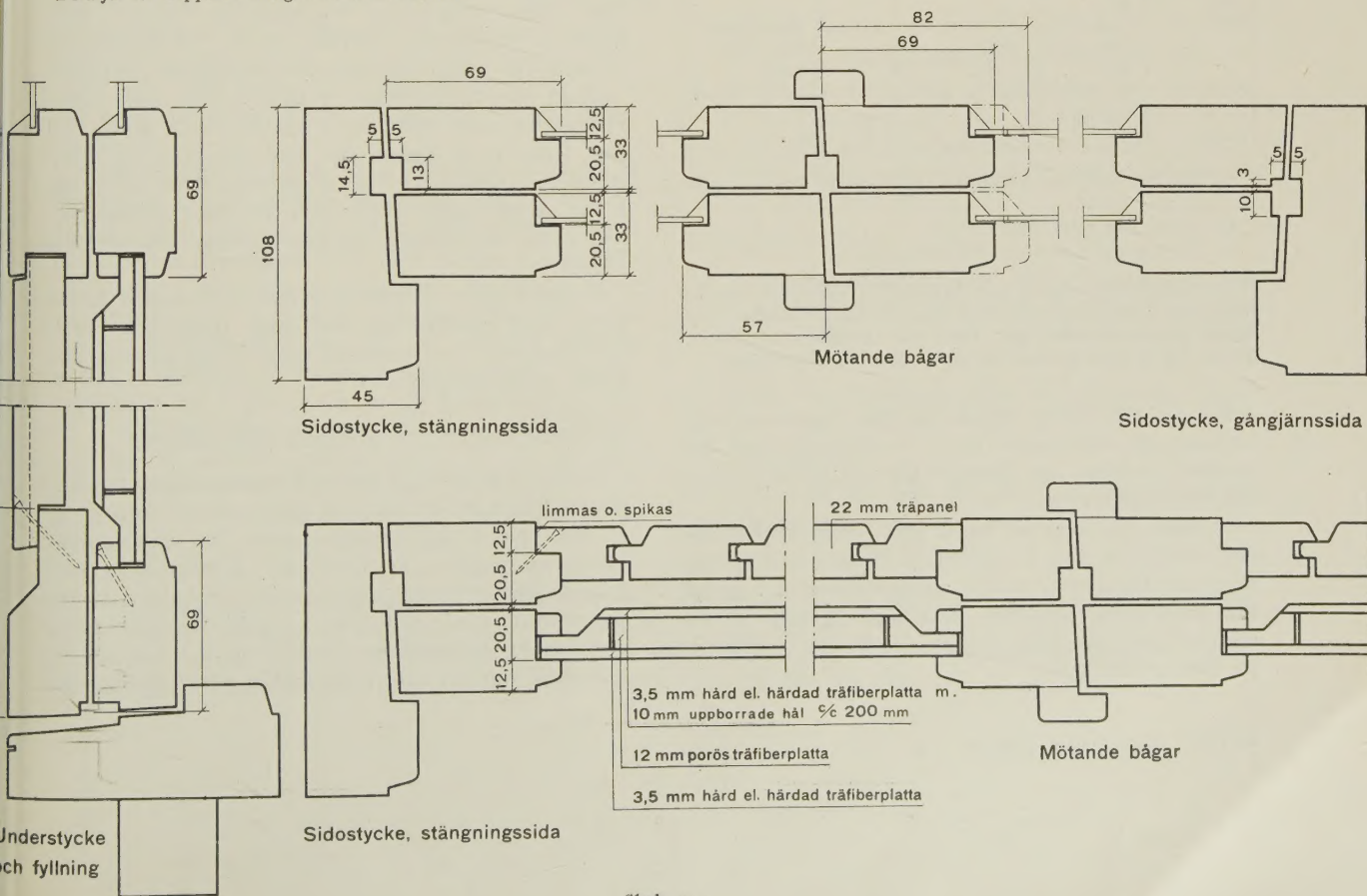
förbi falsen. Rännan har getts den form, som vid tidigare utförda provningar visat sig såsom den bästa och falsen eliminerar risken för att någon genomgående öppning skall uppstå.

Från göteborgshåll har man emellertid starkt hävdad kravet på en s. k. anslagskena av metall. En sådan torde knappast vara nödvändig på mindre utsatta platser. I förslaget är understycket därför alternativt försett med skena, som fästes på karmunderstycket och ligger an mot ytterbågen och är så utformad, att den även utgör ett extra hinder mot vatteninträngning. Skenan kan lätt monteras; det enda man behöver göra är att först fräsa av karmunderstyckets vall några mm.

Detaljer för kopplade utåtgående fönster.



Detaljer för kopplade utåtgående fönsterdörrar.



Anslagsbågarnas bredd har ökat med $\frac{1}{2}$ ". De har nämligen ansetts för smala och i flera fall har man redan frångått gällande standard på den punkten. Då det många gånger visat sig, att man icke observerat det bredare bågstycket för infälld espagnolett på standardbladets sista sida och det på grund härav hänt, att fönster utförts med för klen båge för att lämna plats för sådant beslag har den bredare dimensionen (67 mm) ritats in på öppningsbågen i det nya förslaget. Bågens övriga stycken är 57 mm breda. Det vore önskvärt om denna dimension kunde hållas även på det stycke, vari stängningsbeslaget infälles (se den prickade konturen). F. n. är den dock tillräcklig endast för utanpåliggande och ett fåtal typer infällda espagnoletter. Som det nu är på beslagsmarknaden, kommer man inte ifrån att lagerföra två bredder av nämnda bågstycken.

Nedanstående tabell lämnar upplysning om vilka av nu förekommande beslag, som får plats i de olika bågstyckena.

*Infällda espagnoletter
för fönster och fönsterdörrar*

Minsta erforderlig bågbredd i mm för:

Typ	Ingående x)		Utåtgående	
	Fönster	Fönsterdörr (genomg. handtag)	Fönster	Fönsterdörr (genomg. handtag)
Elbe	59, 67	82		74
Figo	63	—		
Fix I	62äs 59äs 58s 61s	—		
Fix II....		64äs 69äs 76äs 82lås 66s 76s 82lås		56äs 61äs 68äs 74lås 53s 58s 68s 74lås
Grönlunds pat.	46			
Håge	64äs 61äs 65äs 58s 61s	66s 69s 77s 82lås		53s 59äs 61äs 69äs 74lås
Kungs ..	52, 57, 60, 62	65, 72, 77		54, 57, 63, 69
Varia	59	67		60

x) Måtten i dessa kolumner inkluderar överfals med 10 mm bredd.

s betecknar enbart sidkolvar

äs betecknar både änd- och sidkolvar.

De espagnoletter som är upptagna under fönsterdörrar kan förses med genomgående handtag. De under fönster upptagna espagnoletterna går även att använda för fönsterdörrar om kravet på genomgående handtag icke finns.

För att säkerställa erforderlig plats för stängningsbeslaget bör lagersnickerier t. v. tillverkas med den bredare profilen; den klenare bör endast utföras på särskild beställning.

Detaljer för mötande bågar kan förses med invändig anslagslist. Det är nämligen förenat med svårigheter att hålla den synliga springan mellan bågarna lika bred utefter fönstrets hela höjd. I vissa fall får anslagslistan icke plats, varför densamma prickats in på förslagsritningen.

Posten har ökat på bredden. Anledningen härtill är att det är möjligt att genomföra ett byggbart system av standardkarmar och standardbågar så beskaffat, att olika fönster kan erhållas endast genom kombinationer av karmarna och bågarna. Av ett 30-tal karmar och bågar torde man kunna sammanställa ett par hundra fönstertyper. Det matematiska sambandet mellan karm- och bågbredderna samt profilernas dimensioner, som är nyckeln till detta kombinationssystem, kräver dock den föreslagna posttjockleken, som är onödig ur andra synpunkter. Vi anser dock, att detta lilla offer är motiverat. Posten bör sammanlimmas av två stycken med gängse trädimensioner.

Kopplade, utåtgående fönster

De förändringar som gjorts på de utåtgående fönsterna är mycket små. Den största är att ytter- och innerbågen gjorts lika tjocka, nämligen av $1\frac{1}{2}$ " trä. I gällande standard har endast ytterbågen denna dimension, medan innerbågen är utförd av $1\frac{1}{4}$ " trä. Anledningen till förändringen är ett allmänt önskemål från fabrikanterna att kunna använda samma virkesdimension för båda bågarna. Dessutom har från flera håll ansetts, att $1\frac{1}{4}$ " innerbåge är för klen.

Den ökade dimensionen på innerbågen för med sig en ökning även på karmen från 4" till $4\frac{1}{2}$ ". Då utåtgående fönster i regel används i trähus och därför utförs med $4\frac{1}{2}$ " karm för att stämma med vägg-tjockleken torde karmökningen redan vara praktiskt genomförd på detta användningsområde. Ett villkor för en ökning av innerbågens och i vissa fall karmens dimension, vilket tillmötesgår fabrikanternas önskemål, är dock att priset på det färdiga snickeriet icke höjs, ty annars tjänar rationaliseringen endast dessa.

Drivvattenrännan i sidostyckena är i gällande standard placerad så långt ifrån fönstrets ytersida att hängningsgångjärnen precis får plats. Beslagningen har härigenom visat sig svår, emedan intet trä blir kvar bakom gångjärnet som stöd för detta. I föreliggande förslag har rännan flyttats in så mycket, att man får 3 mm trä innanför gångjärnet. Det medför, att drivvattenrännan i överstycket, som står i förbindelse med rännorna i sidostyckena, måste slopas. Detta torde kunna ske utan olägenhet, ty överstycket är skyddat av ett droppbleck eller en droppbräda så att något vatten kan knappast komma in i den övre, horisontella springan mellan karmen och bågarna.

Droppnåsan i understycket har utformats i konsekvens med nyssnämnda ändringar. Man får samma profil som på sidostyckena, vilket i hög grad underlättar tillverkningen.

Kopplade, inåt- och utåtgående fönsterdörrar

Gällande standard å fönsterdörrarna skiljer sig från den brukliga konstruktionen genom att de inte består av två hela, kopplade delar, utan den öppningsbara ytterdelen utgöres endast av den glasförsedda, övre halvan. Den nedanför denna befintliga halvan är fast sammansatt med innerdelen. Särskilt då det gäller utåtgående fönsterdörrar medför detta i och för sig naturliga sätt att utföra snickeriet rätt komplicerade

limningar. Största olägenheten med dessa fönsterdörrar är dock, att de är svåra att inordna i en löpande fönstertillverkning, vilket är ett önskemål med tanke på det ringa antalet fönsterdörrar, som förekommer i jämförelse med fönster.

Det föreliggande förslaget upptar därför konstruktioner enligt brukligt sätt.

Fyllningsdelen utgörs liksom i gällande standard av en profilerad, stående panel i ytterdörren. I innerdörren består den av en skiva, som hoplimmats av två hårda och en mellan dessa inlagd porös träfiberskiva. Skivan är runt om försedd med kantlist av trä för att underlätta fastsättningen i dörrkarmen. För att undvika kondensation i den porösa skivan, borras en serie hål i den yttre hårda skivan.

Förslaget har utförts så att de långa sidostyckena i huvudsak har samma profilering i såväl glas- som fyllningsdelen. På de punkter detta icke är fallet erfordras endast en enkel, kompletterande urfräsning med planstål.

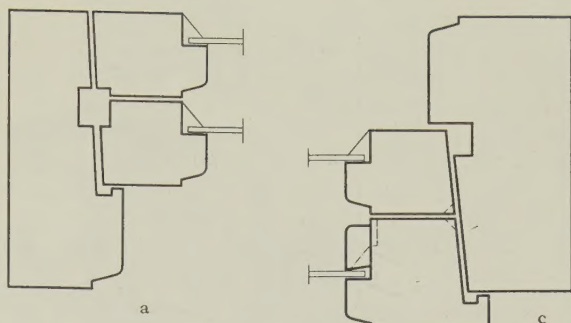
För inåtgående fönsterdörrar har endast föreslagits understycke med metallskena, ty dels är det särskilt angeläget att hindra vatteninträngning vid tröskeln, dels behövs skenan som skydd mot mekanisk åverkan. Merkostnaden blir obetydlig, då fönsterdörrar förekommer i så ringa antal och den torde alltid vara motiverad av de fördelar, man vinner.

Bredden på sidostyckena har dikterats av den plats, som förekommande stängningsbeslag kräver. Då parfönsterdörrar leder ut till terrass, vill man ofta utrusta dem med läsbar espagnolett, som fordrar ett särskilt brett bågstycke. Även i detta fall hänvisas till tabellen på sidan 270.

Tätning av fönster och fönsterdörrar

Frågan om fönstersnickeriernas tätning har diskuterats livligt inom kommittén, varvid närmast två meningsriktningar framkommit. För att kunna få del av de erfarenheter, som landets fackmän besitter, redovisas här båda meningsriktningarna. Under den tid remissen är ute för yttrande, utför Statens Provvningsanstalt provningar på befintliga fönster, försedda med olika tätningsanordningar för att vi på så sätt skall få material till grund för ett ställnings-tagande.

Laboratorieprovningar, som företogs i samband med utarbetandet av den nuvarande fönsterstandarden, utvisade dels, att den vanliga ylle-(cellul-)listen var ett gott tätningsmaterial med hänsyn till de material som f. n. finns att tillgå, dels att anliggningsytan borde vara plan, d. v. s. listen borde icke placeras i ett upphyvlat spår. Det är nämligen tätheten mellan packningen och dess anliggningsyta, som är avgörande för fönstrets täthet, ju bredare denna yta är, desto bättre blir tätningen. Då en tätningslist utan spår ger en bredare anliggningsyta än om den placeras i spår, bör således tätningen bli bättre i förra fallet än i det senare. Även en mycket liten defekt på packningen ger stort luftläckage. Förses fönstret med spår för tätlist, är det mycket svårt, för att inte säga omöjligt, att på inåtgående bågar åstadkomma täthet mitt för gångjärnet, som skär av spåret. Dessutom erfordras en justering för hand på bågens hörn för att spåret skall fungera riktigt — ett arbete som



Sidostycken med spår för tätlist, a utåtgående, b inåtgående.

tyvärr ofta förbises. De nu standardiserade profilerna är utformade enligt de på provningsresultaten baserade principerna. Flertalet ledamöter i den reviderande kommittén ansluter sig också till dessa principer. En av dem har dock hävdad en annan uppfattning. Han anser, att man med en plan anliggning (alltså utan spår) pressar ut listen så att den förlorar sin elasticitet, vilket däremot icke är fallet om den placeras i ett spår. Vid ommålning bestrykes i regel även tätlisten med målarfärg, som sedan stelnar. Ligger listen då i spår, bibehålles således den av spåret skyddade delen sin elasticitet. Han anser också, att om tätlisten ligger i ett spår, minskas springan mellan bågens yttersida och karmanslaget på inåtgående fönster.

I avvaktan på resultatet av Provvningsanstaltens undersökningar publiceras föreliggande förslag uppritat med plan anliggning för tätlisten. *Förslaget får på denna punkt därför icke betraktas som definitivt.* Som förut framhållits är vi intresserade av att få sådana synpunkter på detta problem, som kan bidra till det slutgiltiga ställningstagandet.

Dessa och övriga synpunkter på förslaget bör vara Byggstandardiseringen till handa senast torsdagen den 1 september 1949. Adressen är Drottning Kristinas väg 73, Stockholm.

Svar önskas i första hand på följande frågor:

Inåtgående fönster

1. Anser Ni, att karmdjupet bör ökas till $4\frac{1}{2}''$?
2. Anser Ni, att glaset i innerbågen bör flyttas ut, så att kälningen blir lika på alla bågar?
3. Anser Ni understycket rätt utformat?
4. Anser Ni fönsterdetaljerna till inåtgående fönster för övrigt rätt utformade?

Utåtgående fönster

5. Anser Ni, att innerbågen bör göras 33 mm tjock, d. v. s. så att den får samma dimension som ytterbågen, vilket för med sig att karmdjupet blir $4\frac{1}{2}''$?
6. Anser Ni fönsterdetaljerna till utåtgående fönster för övrigt rätt utformade?

Fönsterdörrar

7. Anser Ni in- och utåtgående fönsterdörrar rätt utformade?

Tätningen

8. Anser Ni, att tätningslisten bör placeras på plan yta, således icke i spår? I så fall, varför?
9. Anser Ni, att tätningslisten bör placeras i spår? I så fall, varför?

Från dagens mardrö
värld med rustningar,
ror, beredskap och
djävulskap längtar man
ett landskap att stilla
ditera i. Man söker
reella, det som bortsl
av den livsfientliga ov
ligheten. För att dricka
mulerande näring ur l
positiva krafter, för
växtligheten är ett utt
med sin sinnliga färg
form och doft. Man un
vas av att leka och
med det växande och a
det gro och spira. Att
rängera växtligheten
park eller trädgård, n
kärleksfullt skapa och
ma till konst. En konst
speglar livets spiranden
kedom och pendlar m
ytterligheterna: den
vuxna naturparken och
förkonstlade parterrb
riet.

Som en påminnelse
denna ständiga glädjel
kommer boken *Trädgå
konst*. Den är ett vä
kraftuppbåd i såväl i
håll som omfång. En
historisk exposé av
produktiva trollkarlen
Lundberg inleder. S
följer nutidens olika
av trädgårdar beskrivna
olika svenska trädgård
kitekter. Till sist de off
liga parkerna med dera
våra dagar oändligt ö
betydelse och storlek. I
deras utveckling från
grönplättar i den ste
stenstaden till det nu
stads-parklandskapet.

Ett rikligt och vack
bildmaterial ger boken
skönhet.

L. I.

Trädgårdskonst. Den
derna trädgårdens
parkens form av Gre
Paulsson, Sven A. H
melin, Walter Bauer, H
ger Blom och med te
ningar av Lisa Ba
Natur och Kultur. Sto
holm 1948.

Kinesisk målning föreställa
ett berglandskap med veran
byggnader i en hägnad gå
anläggning.



一
潘
寓
出
東
南
茅
.
見
難
題
臨
風
長
索
.
山
佛
僧
普
慈
金
東
來
.
步
佛
山
可
此
畫
家
.
一
軒
野
舍
一
湖
一
堤
.
中
人
主
家
.
印